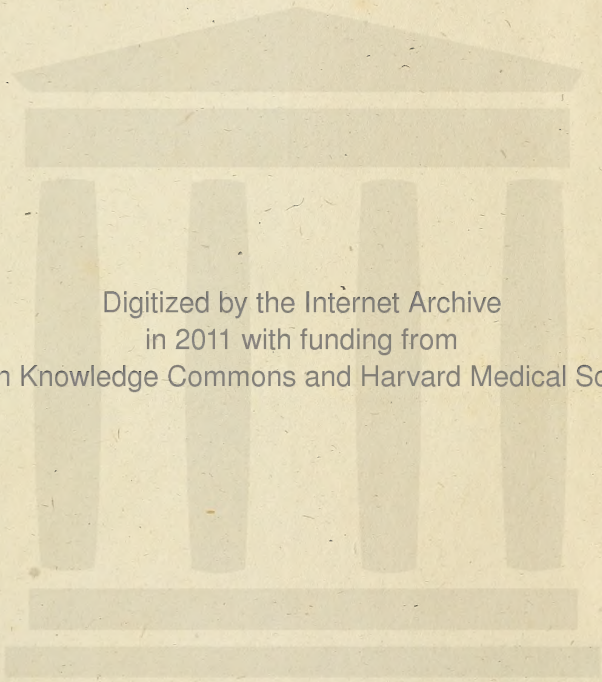
CAMBRIDGE
PUBLIC LIBRARY

PRESENTED BY
MORRILL WYMAN, M. D.,
OF CAMBRIDGE, MASS.

PROPERTY OF THE CAMBRIDGE PUBLIC LIBRARY,
Deposited in the Boston Medical Library,
by order of the Trustees.

Date APR 28 1904

M. 213. 6. 4



Digitized by the Internet Archive
in 2011 with funding from
Open Knowledge Commons and Harvard Medical School

http://www.archive.org/details/principesdephysi04duma

PRINCIPES
DE
PHYSIOLOGIE.

PRINCIPES
DE
PHYSIOLOGIE

M. 213. 6. 4

PRINCIPES DE PHYSIOLOGIE,

OU

INTRODUCTION

A LA SCIENCE EXPÉRIMENTALE, PHILOSOPHIQUE ET MÉDICALE DE L'HOMME VIVANT;

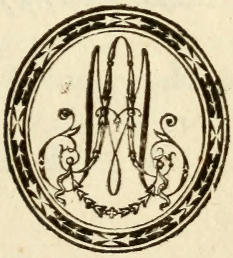
PAR CHARLES-LOUIS DUMAS,

Conseiller ordinaire de l'Université impériale, Recteur de l'Académie de Montpellier, Doyen de la Faculté de Médecine, Professeur d'Anatomie et de Physiologie, Professeur de Clinique de perfectionnement appliquée aux maladies chroniques, et Médecin de l'hospice pour le traitement de ces maladies; Président des Juris de Médecine, Membre de la Légion d'honneur, Correspondant de l'Institut national de France, etc. etc.

SECONDE ÉDITION,

Revue, corrigée et réduite à la partie élémentaire de la Science.

TOME QUATRIÈME.



A PARIS,

Chez MÉQUIGNON-MARVIS, Libraire, rue de l'Ecole de Médecine, n° 9, vis-à-vis celle Hautefeuille.

1806.

M. Wyman,
May. 1893

PRINCIPES
DE PHYSIOLOGIE.

CONTINUATION DE LA QUATRIEME PARTIE.

SUITE DE LA PREMIÈRE SECTION.

CHAPITRE ONZIEME.

Des facultés intellectuelles, appliquées aux sensations; des sens internes, et de leurs principales opérations; de la perception; de la mémoire; de l'imagination; de l'attention; du jugement; de la volonté; des animaux qui diffèrent le plus à raison de leur sensibilité et de leur intelligence. Causes générales du délire, de l'idiotisme, de la folie.

QUOIQUE nos sensations nous viennent du dehors, et que nos idées soient le résultat

direct ou réfléchi de nos sensations, il existe néanmoins au dedans de nous-mêmes une faculté intérieure et secrète qui, agissant sur elles, les travaille, les fixe, les retient, les compare, les reproduit de mille et mille manières (1). Telle est la faculté de penser qui constitue notre existence morale, comme la faculté de sentir compose notre existence physique. Les sens internes fournissent des instrumens naturels à cette faculté dont les sens externes préparent les matériaux ainsi que le sujet.

Les organes destinés à recevoir nos sensations les transmettent à l'organe de la pensée où elles abordent et se rassemblent. L'image des objets extérieurs qui les ont produites y est imprimée. Le principe quel qu'il puisse être, au quel nous devons nos facultés, est frappé d'une modification relative à cette image. Il se fait en lui un changement dont la nature a toujours la plus étroite connexion avec les choses qui l'excitent. Les mêmes

(1) Loke, essai sur l'entendement humain. Condillac, orig. des conn. hum. *Idem* trait. des sensat. Helvetius de l'Esprit. *Idem* de l'Éducat. Destut-de-Traci. élém. didéolog. Degerando, generat. des connaiss. Cabanis, rapport du phys. et du moral de l'homme. Lisez et méditez aussi les ouvrages du sénateur Garat, qui dans ses leçons de l'École Normale posa les fondemens d'une instruction toute nouvelle.

impressions déterminent des changemens semblables, tandis que des impressions diverses en produisent de différentes. C'est de-là que naissent, dans leurs variétés indéfinies, toutes nos idées si parfaitement distinctes des causes qui les occasionnent, qu'elles semblent en être indépendantes.

La nécessité d'une communication libre entre les organes des sens, et l'organe cérébral, dans lequel il parait que s'élabore et se forme la pensée, offre donc une circonstance essentielle pour déterminer la génération et l'ordre successif de nos idées. L'impression des objets extérieurs n'est véritablement sentie; elle ne donne la connaissance distincte de ces objets que lorsqu'elle a passé les limites des sens, et qu'elle a pénétré dans les organes de la tête. L'œil ne nous ferait connaître ni la lumière ni les couleurs, si après avoir été fortement ébranlé par les rayons de l'une, par les nuances des autres, il cessait d'entretenir au moyen du nerf optique un commerce facile avec l'origine des nerfs et le cerveau. Nous ne pourrions jamais acquérir des idées nettes touchant les sons, les saveurs, les odeurs, si les organes de l'ouie, du goût, de l'odorat, frappés des impressions relatives aux corps sonores, sapides, odorans, ne pouvaient agir sur le cerveau pour y exciter le même genre d'affection.

Comme le changement inappréciable survenu dans l'état actuel de nos organes par l'impression des objets sensibles, décide la sensation, de même le changement intérieur transmis au sensorium commune, et ensuite au principe intellectuel par l'image des objets sentis, amène la perception. Celle-ci est la source de nos connaissances sur les objets auxquels nos organes s'appliquent; elle transforme en idée ce qui sans elle n'eut été qu'une sensation fugitive et simple. Elle conserve avec les objets dont l'action la fait naître un rapport tel que les mêmes objets engendrent les mêmes idées, et que les objets différens en produisent de dissemblables.

La première opération des sens internes, étant d'apercevoir les impressions occasionnées par l'action des organes, la perception est le premier degré de connaissance qui éclaire notre entendement. Cette connaissance faible et réduite à la représentation naturelle de ce que nous avons senti, peut s'aggrandir et s'étendre en raison du nombre et de la variété des sensations. Mais toutes les sensations ne sauraient être nettement aperçues; toutes ne peuvent nous avertir manifestement de leur existence; et dans la succession rapide des choses capables de nous affecter, il en est plusieurs qui laissent après elles des traces si

légères, si peu durables qu'elles semblent nous échapper. Il nous arrive souvent de perdre et de recouvrer mille fois la clarté du jour, par l'élévation ou l'abaissement des paupières sans nous rendre compte de la sensation que les ténèbres nous font éprouver. Nous pénétrons le sens, nous apercevons les idées contenues dans une phrase et dans une page d'un livre, quoique nous n'ayons point la perception distincte, la conscience prolongée de chaque lettre et de chaque mot. A travers les impressions nombreuses et variées qui viennent nous assaillir de toute part, il est une foule de sensations auxquelles notre âme demeure étrangère, et dont la perception manque de la vivacité et de la force nécessaires pour en prendre connaissance ou pour en conserver le souvenir. Les mouvemens de la respiration s'exécutent avec constance, et la sensation obscure qui les accompagne n'est point aperçue. Nos corps sont couverts de vêtemens solides, et l'impression habituelle causée par leur contact se dérobe à notre connaissance (1).

(1) Il ne faut point adopter pour cela toutes les assertions exagérées que rejette Condillac sur la possibilité d'avoir et de retenir quelques idées ou perceptions sans conscience; car idée et conscience de sensation expriment absolument la même chose. Voyez Condillac, de l'origine des conn. hum. pag. 27.

Les idées simples ou composées que nos sensations font éclore se gravent et se rangent suivant l'ordre dans lequel elles ont été reçues. Elles peuvent subsister et subsistent même fréquemment en l'absence des causes qui les ont produites; elles observent presque toujours l'arrangement, la succession qu'elles affectaient quand ces causes étaient présentes. Il se forme entr'elles une liaison qui fait qu'une idée ne se réveille pas sans rappeler en même temps toutes les idées avec lesquelles elle se trouve associée. De-là le principe de deux autres opérations des sens internes, l'imagination et la mémoire.

La mémoire est cette opération par laquelle les perceptions antérieurement éprouvées à l'occasion de certains objets qui n'existent plus sont rappelées et reproduites de nouveau: elles conservent dans l'absence de ces objets les mêmes perceptions que leur influence actuelle déterminait. Mais au lieu de les représenter comme ils étaient absolument, elle ne retient que leurs noms, leur principaux caractères et quelques-unes des circonstances qui les ont accompagnées. Ainsi les perceptions réveillées par la mémoire, ne ressemblent exactement ni à celles qui ont d'abord été produites par les objets de nos sensations, ni à celles que l'imagination retrace. Cette

qualité précieuse est le fondement indispensable, l'appui nécessaire des sciences et des arts. Elle règle l'ordre et la conduite des actions humaines en faisant tourner les leçons du passé au profit de l'avenir.

Les idées auxquelles l'esprit donne une attention plus convenable, impriment des traces profondes et durables dans la mémoire. Celle-ci les fixe avec plus de ténacité, les rappelle avec plus de promptitude, si elles nous sont familières, si elles excitent en nous l'émotion et l'intérêt, si elles nous frappent par quelques circonstances extraordinaires et rares. L'exercice habituel de cette faculté, la considération attentive et répétée des objets qu'on y veut imprimer, l'ordre et la liaison des idées vers lesquelles on la dirige, le rapport de ces idées avec d'autres qui lui sont confiées, en détermine l'étendue et la capacité.

Sans être rigoureusement attaché à la structure, à la conformation des organes, la mémoire n'est cependant pas exempte d'éprouver l'influence de l'organisation et du tempérament. Quoique la plus ou moins grande supériorité dont elle jouit ne dépende ni de la force du corps, ni de la perfection des organes, ni de l'équilibre des humeurs, ni de la délicatesse des sens, ces différentes circonstances doivent néanmoins augmenter ou diminuer

l'aptitude que les hommes ont pour en conduire l'exercice et pour en aggrandir la sphère.

La mollesse des fibres, la fragilité des organes, la mobilité des nerfs ne permettent pas que les enfans puissent avoir des perceptions durables, ni qu'ils en gardent long-temps le souvenir. L'âge donne plus de consistance à leurs fibres, plus de développement à leurs organes, et lorsque le corps acquiert chez eux de la solidité et de la vigueur, la mémoire gagne aussi de l'étendue et de l'assurance. Aux approches de la vieillesse, les organes du sentiment et de la pensée se durcissent et s'oblitèrent; ils résistent aux impressions qui devraient y laisser des traces, et rien de nouveau ne se grave plus dans la mémoire. Il n'y a que les choses très-anciennes dont elle continue encore de se charger; enfin, elle suit les dégradations du corps, et semble tout à fait s'éteindre avec lui, dans les périodes extrêmes de la décrépitude.

Tous les changemens introduits dans la constitution du corps, et sur-tout dans celle du cerveau par l'effet des maladies, et par les lésions de la tête, déterminent l'affaiblissement ou la perte de la mémoire. Thuicidide rapporte, qu'une peste horrible ayant ravagé la ville d'Athènes (1), elle détruisit chez

(1) Thuicidide hist.

plusieurs malades jusqu'au souvenir des objets les plus ordinaires, et des mots propres à les exprimer. L'histoire de l'Académie des Sciences de Paris, renferme le tableau d'une fièvre catarrhale, qui enleva la mémoire à plusieurs personnes d'un grand esprit (1). Un corps étranger fixé entre les membranes du cerveau, l'hydrocéphale interne, l'apoplexie, la paralysie, et bien d'autres affections de ce viscère peuvent troubler la mémoire et l'abolir complétement. Mais si les causes matérielles qui altèrent l'organisation du cerveau, si les maladies qui dérangent ces fonctions viennent à être dissipées, aussitôt le désordre cesse et la mémoire se rétablit. Nous pourrions alléguer ici, les exemples d'une foule de personnes, chez lesquelles le mouvement de la fièvre, les évacuations du bas-ventre, la formation d'un dépôt, l'ouverture d'une plaie, la commotion du crâne, l'application des ventouses, des cautères, ont ramené l'usage de cette faculté, que certaines révolutions, certaines maladies avaient entièrement détruite. J'ai donné mes conseils à une femme nerveuse, qui éprouvait par reprises alternatives une attaque violente de

(1) Mém. de l'acad. des scien. ann. 1754, pag. 514.

convulsion et une perte absolue de mémoire, en sorte qu'elle demeurait deux jours sujette aux mouvemens convulsifs, et deux jours privée de souvenir au point d'oublier, les noms de ses enfans, ceux de ses domestiques et souvent même le sien. Une fièvre intermittente survint, les convulsions se calmèrent, et la mémoire ne souffrit plus aucune atteinte. Puisque la mémoire croit, diminue, s'assoupit, se réveille, s'altère, s'éteint, comme les forces et l'activité de nos organes, il y a donc une connexion, une dépendance entre elle et la constitution physique de nos corps (1).

L'imagination trace, peint, reproduit avec les plus vives couleurs, des perceptions semblables à celles que les objets extérieurs avaient précédemment imprimés dans l'esprit. Elle représente ces objets quoique absens, tels qu'ils étaient lorsque leur présence causait actuellement des sensations et des idées. Cette faculté divine est le partage heureux des poëtes et des peintres, qui tirent d'elle seule la force, la chaleur, la vérité dont ils embellissent leurs tableaux.

---

(1) Cette conséquence devient plus évidente si l'on reconnaît, avec M.r Destut-de-Traci, les rapports qui existent entre la faculté de nous mouvoir et la faculté de sentir, de penser, de vouloir. Élém. d'idéolog. pag. 195 et suiv.

Il n'est guère possible, d'après cela de sentir comment l'imagination constitue une faculté distincte et séparée de la mémoire. Condillac insiste beaucoup sur cette distinction qu'il a soigneusement déterminée, et qu'il regarde comme très-importante. Un progrès successif dont il cherche à mesurer la gradation fait, suivant lui, toute leur différence. La première dit-il, réveille les perceptions mêmes ; la seconde n'en rappelle que les signes et les circonstances, et il faut encore une troisième faculté pour reconnaître celles que l'on a déjà eues. Mais ces trois opérations de l'esprit se confondent dans la faculté commune de rappeler les perceptions déjà éprouvées, ou d'appliquer son attention à des idées antérieures dont les objets n'agissent plus. Aussi, Condillac a-t-il été obligé de convenir que la même opération appelée mémoire, par rapport aux perceptions dont elle ne retrace que les signes et les circonstances, est imagination par rapport aux signes ou aux circonstances qu'elle réveille, puisque ces signes et ces circonstances sont des perceptions. Cependant les couleurs sous lesquelles l'imagination représente d'anciennes idées ou d'anciennes sensations, étant plus vives et plus fortes, nous font considérer de simples apparences comme des réalités.

Les perceptions, les idées que l'esprit acquiert, forme, combine, renouvelle, supposent toujours un certain degré d'action de la part du principe, quel qu'il soit, où elles se reproduisent. Ce principe, en effet, s'attache à recueillir les résultats des sensations, et à graver nettement leur image. Dans cette vue il fixe quelquefois toute son activité sur une seule perception, et se dérobe à toutes les autres pour s'occuper exclusivement de celle qui l'affecte. Voilà encore une autre opération des sens internes, par laquelle une ou plusieurs perceptions sont retenues avec tant de force, qu'elles paraissent être les seules que nous ayons reçues, ou dont nous ayons pris connaissance. Cette faculté d'appliquer toutes les forces de l'esprit à une seule impression, tantôt simple, tantôt composée, et de s'arrêter exclusivement à certaines perceptions plutôt qu'à d'autres, est ce qu'on nomme l'attention. Helvétius a démontré que ce n'est point de la perfection plus ou moins grande des organes des sens, et de l'organe de la mémoire, que dépendent la grande inégalité des esprits. Il a fait voir qu'on peut en chercher la cause dans l'inégale capacité d'attention ; et que le défaut d'attention chez les hommes résulte, non d'une impuissance physique de s'appliquer, mais d'un désir trop

faible de s'instruire. Car il n'est point d'hommes bien organisés qui ne soit doué, d'une force et d'une continuité d'attention suffisantes pour s'élever au rang des hommes illustres.

Tous les moyens qui fortifient l'attention, ou qui la conduisent, sont propres à étendre, à diriger l'esprit, l'intelligence, la pensée. Il importe de l'appliquer avec le plus davantage possible au développement des autres facultés, et le principal but d'une bonne méthode dans l'étude des sciences, doit être de porter sur leurs moindres circonstances, toute l'activité, toutes les ressources de l'attention. Par son secours, le principe pensant réagit sur les idées acquises, et les travaille diversement; il approche, dispose, lie et combine les unes; il distingue, sépare, divise et réduit les autres; il les soumet toutes à ses propres opérations; il les multiplie et les augmente, en y ajoutant le fond de ses connaissances réfléchies; il s'élève ainsi successivement aux opérations diverses, à l'aide desquelles il aperçoit, observe, compare et juge.

Les fonctions des sens internes se réduisent toutes en dernière analyse, à fournir des matériaux avec lesquels l'esprit forme, combine, et reproduit ses idées. Ces trois choses

constituent l'entendement ou l'intelligence qui, chez l'homme, du moins, opère la formation des idées par les sensations, la combinaison des idées par la réflexion, et la réproduction des idées par les signes ou le langage. Les opérations secondaires qui consistent à réunir, distinguer, isoler, abstraire, comparer, composer, décompenser, transformer les idées, sont de même produites par la faculté de réfléchir : et c'est encore elles qui fixant l'attention sur les rapports de similitude et de dissemblance, de convenance et de disconvenance que leurs divers objets ont entr'eux et avec nous, deviennent la source du jugement et de la raison.

Toutes nos idées transmises par les sens, impriment dans l'âme une affection déterminée, et cette affection provoque un acte de la volonté, lequel se rapporte toujours au sentiment de plaisir ou de douleur que ces idées lui causent. Nous éprouvons en conséquence de l'amour ou de l'aversion, du penchant ou de la répugnance, pour les objets de nos idées, selon le rapport de convenance ou de disconvenance qu'ils soutiennent avec nous. De ces deux sources, l'amour et la haine, dérivent tous les sentimens dont l'âme est affectée, lorsqu'elle passe par les nuances très-variées de la joie, de la tristesse, de la

crainte, de la terreur, de la colère, de la commisération, de la pitié, de l'espérance, du désespoir, etc. De-là naissent les passions de tout genre, qui furent instituées dans la nature primitive de l'homme et des animaux, pour veiller à la conservation de leurs corps, mais dont l'homme seul a tant abusé, qu'elles deviennent entre ses mains l'instrument le plus actif de sa corruption et de sa misère. En traitant des rapports mutuels qui lient chaque individu à ses semblables, j'examinerai si les passions factices, que nous nous sommes données, ont réellement procuré à notre espèce plus de maux que la nature ne lui a fait de bien, par les passions simples et douces qu'elle lui avait primitivement accordées. J'y développerai un principe que j'ai énoncé ailleurs, et qui me semble être le résultat d'un grand nombre d'observations confirmées par les moralistes et les médecins; c'est que les passions relatives aux besoins physiques de notre corps individuel, et à la propagation de notre espèce, sont rarement suivies de funestes effets. Il n'y a que celles qui tiennent aux rapports moraux, aux liens conventionnels par lesquels les hommes s'unissent dans l'état de société, qui soient fréquemment pénibles et fatales.

Les affections de l'âme, qu'elle les exerce par les sens ou qu'elle se les donne elle-même,

agissent sur le corps, et modifient ou changent diversement l'état de ses organes. Pour expliquer ce phénomène, on avait imaginé des filets nerveux, qui, s'alongeant ou se retirant dans les diverses passions autour des vaisseaux, augmentaient ou diminuaient leur diamètre, et par-là accéleraient ou retardaient la circulation (1). Haller rejette ce sentiment motivé sur ce que les nerfs ne se meuvent point eux-mêmes dans l'action des muscles. Il pense que les divers états de l'âme, exaltant ou modérant plus ou moins la sensibilité des nerfs, ajoutent ou retranchent à l'irritabilité des vaisseaux, et influent ensuite sur la marche des humeurs (2).

Quoiqu'il en soit de ces explications, toujours reste-t-il certain, que les passions de l'âme agissent violemment sur les forces vitales des organes et des viscères. La colère, la pudeur, la tristesse, la crainte, la joie se peignent sur le visage par l'ensemble des traits de la physionomie, que chacune de ces passions compose et décompose à sa manière. Un accès de colère excite les forces des muscles et des vaisseaux; il croit l'énergie de leurs

(1) Vieussens, névrol. pag. 182. Willis, de cereb. pag. 170.

(2) Haller, élém. physiol. t. V, pag. 589.

mouvemens et l'intensité de la chaleur. Cette passion exerce peut-être une influence plus directe et comme spéciale sur le foie. La tristesse ralentit, déprime l'action du cœur, des artères et des muscles ; elle concentre plus spécialement ses pernicieux effets dans la région des hypocondres. La terreur porte sur l'estomac et sur la matrice une impression particulière. L'avarice n'agit-elle pas avec plus d'activité sur les viscères du bas ventre? On aurait fait un grand pas dans l'économie animale, si l'on savait bien quel organe particulier tel ou tel objet affecte, et comment cet organe modifié de telle ou telle manière se coordonnant avec les autres, produit le tout moral qu'on appelle passion. Avec cette connaissance le médecin pourrait maîtriser les passions à son gré. Il ne s'agirait que de donner au cours de la sensibilité vitale une nouvelle direction. N'allez pas conclure que les passions étrangères au système nerveux appartiennent directement aux organes vitaux (1). Les affections morales s'exercent, en premier lieu,

(1) Cette doctrine surannée qui place dans les organes vitaux le cœur, l'estomac, les viscères, etc. la cause ou le siége des passions, était depuis long-temps ensévelie dans les rêves de quelques anciens, lorsque Buffon en a déparé ses immortels écrits.

dans le domaine du sentiment. Les nerfs et le cerveau y jouent le principal rôle ; ils déterminent le jeu des autres organes, et leur influence ne les fait agir qu'en second.

On a proposé, sans concevoir assurément la difficulté d'une telle entreprise, d'étudier le dévelopement des facultés intellectuelles dans l'universalité des êtres sensibles, d'épier avec soin leur marche, leur progrès, leur association, leur mêlange, de suivre la série et la filiation des connaissances depuis l'homme qui peut s'élever aux vastes conceptions du génie, jusqu'à la plante pour qui végéter, vivre, croître, se reproduire, compose le cercle, atteint le maximum de ses facultés. On a imaginé de pouvoir rapprocher les divers modes d'intelligence chez les animaux, comme l'anatomiste rapproche les divers genres de structure, le physiologiste les diverses classes de fonctions. On s'est fait illusion au point de prétendre qu'en multipliant les faits de cette idéologie comparée, on viendrait à bout de poser à la longue les bases d'une sience nouvelle et lumineuse. Mais c'est là une des conceptions vaines et irréfléchies auxquelles nous entraîne l'estime de nos propres forces, et qui décèle dans son auteur plus d'enthousiasme que de jugement, plus de vanité que de science.

Ce n'est pas qu'il n'y eut beaucoup d'avantage et d'utilité à dresser un tableau comparatif des êtres chez lesquels les fonctions du système sensitif et intellectuel, présentent des caractères tranchans de différence. Il serait curieux de comparer les animaux où le cerveau, la moëlle épinière et les nerfs existent soit en totalité, soit en partie, avec les zoophites et les plantes qui n'ont rien de semblable dans leur structure. Ceux-ci bornés à un cercle de sensations étroit, exercent une vie purement végétative, et ne communiquent avec les objets extérieurs qu'autant que ces derniers les environnent et les touchent de près. Les qualités capables de les nourrir, sont les seules dont ils puissent prendre connaissance et tirer quelque parti. Ils se développent, croissent, se réparent et se reproduisent, ils ont même la faculté de mouvoir toutes les parties de leurs corps et d'exciter des mouvemens spontanés qui sont toujours relatifs au besoin de se nourrir. Mais le jeu des organes moteurs ne s'exécute ni avec autant d'énergie, ni avec autant de régularité que chez les animaux pourvus d'un système sensitif plus achevé, plus parfait. L'action des organes consacrés à la nutrition et à l'acroissement, se développe dans un degré bien supérieur; ce qui manifeste déjà un rapport inverse, entre les forces sensitives

et motrices d'un côté, et les forces digestives assimilatrices ou nutritives de l'autre; espèce d'opposition constante dont les preuves se multiplient davantage à mesure qu'on rasemble un plus grand nombre d'êtres pour les comparer. La chaleur se maintient à une température très-faible dans les zoophites et les végétaux, comme si l'influence du sentiment et de l'action nerveuse s'étendait à ce phénomène.

En comparant les polypes, les zoophites, les animaux microscopiques qui manquent de cerveau et de nerfs, les insectes qui n'ont souvent, à la place du cerveau, que deux petits corps médullaires répondans aux couches des nerfs optiques, on apprendrait à estimer la véritable importance de ces principaux organes du sentiment. On verrait que les polypes, formés d'une matière analogue à cette substance médullaire des nerfs où la faculté de sentir est éminente, reçoivent les mêmes impressions par tous les points de leurs corps, et qu'ils peuvent se diviser en fragmens infinis dont chacun devient un individu exerçant les fonctions, ayant les facultés, faisant un tout semblable à l'animal entier. On trouverait qu'il y a des insectes et des vers dont le corps peut être coupé en plusieurs morceaux, qui retiennent chacun leur ordre de sensation

et de vitalité. Il faut monter vers l'homme et les animaux voisins de lui pour rencontrer des individus composés de parties entre lesquelles règnent cet accord, cette harmonie, cette unité qui les coordonnent dans un système régulier d'affections, les enchaînent par une dépendance mutuelle, et les raportent toûtes à des centres communs.

Ce serait un travail difficile de suivre l'action du système nerveux dans les différentes classes d'animaux, comme on a suivi sa structure, sa marche, sa distribution. Cependant les anatomistes qui donnent cette direction à leurs travaux, ont déjà préparé des élémens précieux pour un aussi vaste projet. Tous les animaux, chez lesquels ils ont décrit des nerfs, perçoivent des sensations et produisent des mouvemens que l'état, le nombre, la force de ces organes modifient, C'est par eux qu'ils trasmettent l'expression, le témoignage de leur volonté. Mais parmi les animaux où le système nerveux jouit de son énergie et de sa plénitude, on découvre des circonstances propres à les différencier. Les uns réduits au sentiment, n'exécutent que des mouvemens peu considérables; d'autres ont la double propriété de sentir et de mouvoir. Plusieurs joignent à ces facultés la réflexion, l'attention et la mémoire. L'homme est le seul qui posséde

vraiment celle d'imaginer, d'abstraire et de combiner des sensations pour avoir des idées.

La science de l'économie animale gagnerait beaucoup à être considerée avec toutes les modifications que le perfectionnement, la finesse des divers organes des sens apportent dans la manière de vivre chez les êtres qui, à cet égard, ont le moins de ressemblance.

Le nombre des sens et la conformation de leurs organes, varient ou changent d'autant plus, qu'on les examiue sur des espèces plus éloignées de la notre. Il en est qui nous sont bien supérieurs par la délicatesse des sens et la vivacité des impressions. Il en est au-contraire dont les sens enveloppés, engourdis, morts ont besoin d'être fortement exités pour s'émouvoir.

Condamnés à une existence solitaire, isolée, dépourvus de moyens ou de signes avec lesquels ils paraissent transmettre leurs affections et leurs pensées, privés de toute communication intellectuelle avec leurs semblables, livrés aux mouvemens rapides d'une imagination fugitive bien plus qu'aux ressources solides d'une mémoire féconde, incapables d'une grande intensité d'attention, les animaux donnent, en peu de temps, à leur intelligence tout le développement dont elle est susceptible. Ils connaissent dès leurs premiers

pas dans la carrière de la vie, tout ce qu'ils sont appelés à connaître, et l'instinct auquel ils obéissent a tout de suite la certitude, la sagacité, la finesse, l'étendue, la sureté nécessaires pour les conduire, Mais si le cercle de leurs conceptions est étroit, s'il ne peut ni s'aggrandir, ni se perfectionner, il est du moins constant, fixe, invariable, et il demeure exempt des vicissitudes, des changemens, des altérations qui agitent, troublent, abolissent, dégradent les facultés plus vastes, plus parfaites de l'esprit humain. En effet, l'ordre de nos idées peut être dérangé ou interverti; la liaison naturelle qui les associe et les enchaîne peut être détruite, rompue. Les habitudes, les passions ou les influences étrangères, les maladies, les lésions du système sensitif et du cerveau sont les causes ordinaires de ces désordres. C'est de-là que proviennent les jugemens faux, l'inconstance de la mémoire, les écarts de l'imagination, la perte absolue ou partielle des facultés mentales et l'impuissance de penser. Ces accidens conduisent à toutes les sortes de délire, de folie, d'idiotisme et de stupidité dont nous rechercherons directement les circonstances et les causes en traitant de l'action morale que les hommes exercent les uns à l'égard des autres par le com-

merce perpétuel, le contact réciproque de la société.

CHAPITRE DOUZIEME.

Du sommeil et de son retour alternatif avec la veille ; de ses phénomènes et de leur développement progressif ; des changemens et des modifications qu'il imprime aux organes et aux forces ; de ses effets, de son influence sur les facultés intellectuelles ; des songes et du réveil ; des causes occasionnelles et des causes prochaines du sommeil ; hypothèses par lesquelles on a tenté de l'expliquer ; conjectures touchant le sommeil prolongé des animaux dormeurs.

En tout ce qui tient à l'existence intérieure du corps, aux moyens de conserver son organisation et sa vie, l'homme et les animaux ne sont que des végétaux ou des plantes ; ils ont les mêmes facultés, les mêmes besoins, les mêmes fonctions. Leurs organes se maintiennent et se réparent de la même manière ;

les mouvemens et le jeu de ces organes y sont les mêmes ; la vie des uns se développe et s'exerce comme celle des autres ; leurs principes constituans ont une grande analogie, le résultat de toutes leurs opérations est semblable, et sous quelque point de vue qu'on veuille les examiner, ils présentent toujours moins de différence que de rapports.

En tout ce qui tient à l'existence extérieure du corps, aux moyens d'entretenir ses relations avec les objets du dehors, les plantes ou les végétaux n'ont aucune ressemblance avec les animaux et l'homme. Il y a pour ceux-ci un nouvel ordre de fonctions, de besoins, de facultés; les organes du sentiment et du mouvement, ont une conformation qui leur est propre ; le mécanisme de leurs opérations n'observe point les mêmes lois, n'obéit point aux mêmes forces ; les uns reçoivent des sensations, produisent des mouvemens visibles dont les autres demeurent incapables ; leur organisation est plus fixe, plus stable, plus régulière, plus symétrique ; leur manière de sentir et d'exister, n'offre rien de commun et sous quelque face qn'on les envisage, on découvre à cet égard entr'eux moins de rapports que de différence.

La faculté merveilleuse dont les animaux jouissent de mouvoir leurs membres, de placer

leurs corps pour se rapprocher et s'éloigner des objets au milieu desquels ils existent ; celle d'appliquer leurs organes à ces mêmes objets, pour découvrir leurs qualités bonnes ou mauvaises, pour juger leur influence salutaire ou nuisible, constitue donc à proprement parler toute la vie animale. L'exercice actuel de cette double faculté, détermine l'état de veille comme le repos des membres, l'inaction des sens amène l'état de sommeil qui consiste dans la suspension naturelle du sentiment et du mouvement. Cette suspension remplit toute la durée du végétal, que la nature condamne à un sommeil perpétuel. Il partage seulement celle de l'animal qui peut se livrer à des alternatives de repos et d'action, passer de la veille au sommeil, et manifester également dans le cours de sa frêle existence les traits animés de la vie, et l'image muette de la mort. Car le sommeil est le frère du trépas, suivant une consolante fiction des poëtes.

On peut définir le sommeil, cet état du corps animal, dans lequel les fonctions des organes extérieurs sont assoupies et suspendues, tandis que les fonctions des organes internes se continuent et persévèrent. Les muscles soumis à la volonté cessent d'agir, et les organes des sens, restent fermés à toutes

sortes d'impressions. La faculté de penser n'est cependant pas entièrement abolie, puisque l'imagination et la mémoire peuvent encore rappeler, retracer, combiner diversement une suite de perceptions confuses pour en tirer l'objet et la matière des songes. De-là une foule d'actions et de mouvemens qui éclatent pendant le sommeil, et qui n'ont d'autres causes que les idées singulières, les imaginations bizarres dont la vivacité des songes représente les images trompeuses et souvent défigurées.

Ces deux états opposés, la veille et le sommeil, ne demandent ni la même intensité d'action, ni la même consommation des forces. Les organes que les mouvemens de la veille excitent, sont calmés et rafraîchis par le repos du sommeil. Les pertes, les altérations occasionnées sous les efforts répétés de l'une, se réparent et se corrigent dans le silence bienfaisant de l'autre. Leur succession alternative et constante renouvelle périodiquement les sources de la vie, elle dérobe et soumet tour-à-tour les organes aux causes d'excitation, elle devient une des circonstances néccessaires à leur entretien, et ce n'est pas sans avantage ni sans raison que la nature a placé des intervalles de repos, afin de mieux soutenir toute l'activité de leur exercice.

Tous les êtres animés se livrent au sommeil, et lui donnent même une portion considérable de leur vie. Le fétus est endormi dans le sein de sa mère, les enfans et les vieillards dorment beaucoup plus qu'ils ne veillent, les animaux qui ne sont point obligés de chercher leur nourriture pendant la nuit, mettent aussi moins de temps à veiller qu'à dormir. Plusieurs animaux, comme les marmotes, les loirs, les ours, l'hérisson, le blaireau. s'enterrent dans leurs habitations souterraines, aux approches de l'hiver, et restent cinq ou six mois engourdis par le sommeil. Les insectes dorment sans doute tout le temps où leur corps paraît immobile, et l'état de chrysalide ressemble bien plus au sommeil qu'à la veille.

La nécessité du sommeil est si grande pour tous les hommes, que les fatigues, les douleurs, les tortures, les chagrins ne sauraient l'écarter sans retour. On a beau lui resister, il nous fait connaître son empire et nous force de lui céder. Il se prolonge chez les personnes qui ont auparavant tâché de s'en défendre, et qui ne s'y abandonnent qu'après avoir tenté de violens efforts pour le surmonter. Les excès de danse, de marche, de course, de travail, ont quelquefois déterminé une lassitude accablante, et puis un sommeil restaurant de plusieurs jours. Mais le temps et la durée de

cet état chez les différentes espèces d'animaux, varient entre certaines limites fixées par les espèces qui dorment des mois entiers, et par celles à qui deux ou trois heures de sommeil doivent suffire. Ces limites sont également variables, elles peuvent être avancées ou reculées chez divers individus de la même espèce, pour lesquels le tempérament, l'habitude, l'éducation, augmentent ou diminuent le besoin de dormir. Ainsi tel homme, sur vingt-quatre heures en passe douze et même quinze dans le sommeil, lorsque tel autre ne prend sur le même intervalle, que trois ou quatre heures de repos (1). Les Lapons veillent beaucoup durant une partie de l'année, et ils dorment de même, mais non pas sans relâche, comme on l'a dit, pendant la saison où les ténèbres viennent couvrir leur pays.

Les phénomènes naturels du sommeil se développent, suivant un ordre de gradation, bien marquée depuis l'instant où il commence jusqu'à ce qu'il soit complètement décidé (2). Les sens externes éprouvent d'abord un faible degré d'inertie et d'engourdissement, tout le corps est appésanti, languissant, abattu; les organes des sensations perdent de plus en

(1) Adansson, voy. au Sénégal. pag. 18.

(2) Gorter, exerc. de somm. vigil. Tralles, de opii usu.

plus leur exercice et leurs facultés. Une lassitude insurmontable s'empare bientôt des membres, les muscles se réfusent au mouvement, ils se relâchent et tiennent les membres à moitié fléchis. Ceux des paupières, de la tête et du cou cèdent les premiers à la détente générale. La tête avance et tombe sur la poitrine, les mâchoires s'écartent l'une de l'autre, le relâchement des muscles de l'épine et du tronc, permet au corps de se jeter en avant ou sur les côtés, par l'effet de son propre poids. Enfin, aucune impression n'excite plus le moindre ébranlement sur les organes des sens. Le principe des sensations n'arrive plus dans le cerveau. L'embarras, le trouble, la confusion des idées annoncent la suspension des facultés intellectuelles, et la chute momentanée de leurs opérations. La faim, la soif, et toutes les autres sensations internes ne font pas même éprouver leur atteinte. La contractilité des viscères est à peine sensible, le canal intestinal arrête son mouvement péristaltique, car il retient jusqu'au réveil un gros volume de matières excrémentitielles sans en être affecté.

Le sommeil ne borne pas seulement ses phénomènes à une diminution considérable des mouvemens, des sensations et des idées. il modère l'action des forces vitales dans tout

le système de l'économie, il intercepte la communication libre de ces forces entre les divers organes, il affaiblit l'influence de leurs actions mutuelles, il change l'ordre de leurs tendances accoutumées. Cette suite d'effets généraux produits par le sommeil, doivent servir à le distinguer de la veille. Ils apportent de nouvaux changemens, à presque toutes les fonctions même à celles qui semblent être les plus indépendantes des causes extérieures, auxquelles nos corps sont exposés (1). L'organe de la peau distendu, relâché n'a plus autant d'énergie, soit pour se prêter à l'exhalation des fluides formés au dedans, soit pour résiter à l'absortion des matières appliquées au-déhors. L'animal pendant le sommeil pompe autour de lui beaucoup plus qu'il ne rejette. La perspiration cutanée y est toujours moindre que dans la veille, si aucune cause étrangère comme le travail de la digestion, la chaleur de l'atmosphère, l'humidité de la température ne contribue à l'accroître et à la précipiter.

Le pouls devient plus petit, plus rare, plus,

(1) D'après Sanctorius les forces animales languissent dans le sommeil, tandis que les forces vitales et naturelles sont languissantes dans le veillé. Sect. 4., n.° 47. Voy. Hippocrate, Avicenne, Mayou, etc.

lent en proportion de la force et de la durée du sommeil. Cette opinion ancienne de Galien (1) a totalement prévalu sur le sentiment contraire des modernes, qui ont avancé que le sommeil élève et accélère le pouls. Car si, d'après une observation constante, le pouls est en général plus vite et plus fréquent vers la fin du jour qu'il ne l'est vers le matin, il résulte évidemment que l'influence du sommeil lui fait perdre quelque chose de sa vélocité et de sa fréquence. Or, quand on se réveille le matin le pouls fournit toujours un nombre de battemens inférieur à celui des pulsations qui se font sentir le soir quand on n'a point encore dormi. La vitesse du pouls diminue donc pendant le sommeil puisqu'elle est plus grande avant de s'y livrer qu'après en être sorti.

Une suite également nécessaire du sommeil est de ralentir la circulation du sang, de retarder le passage de ce fluide à travers les vaisseaux, d'opposer quelques difficultés à son retour par les veines, de suspendre les excrétions des humeurs, et de produire un certain degré de refroidissement dans toute l'habitude

(1) *Pulsus in somno parvi, languidi, rari, Galen. de caus. puls.* 3. *c.* 9. *Gorter, op. cit.*

du corps. L'état de veille maintient autour de nous une foule de causes excitantes qui agissent sur les divers systèmes d'organes et qui manquent ou cessent d'agir pendant le silence du sommeil. Le défaut d'excitation entraîne le ralentissement de tous les actes vitaux relatifs à la circulation du sang, aux mouvemens des fluides, aux excrétions des liqueurs et au développement de la chaleur animale. C'est en diminuant l'activité de la circulation que le sommeil favorise les congestions sanguines, décide les hémorragies passives et accumule le sang dans les vaisseaux capillaires. De-là cette pléthore locale qui, pendant un sommeil naturel, fixée sous la peau du visage et de tout le corps, doit la colorer d'une rougeur plus vive, et animer la face d'une teinte brillante au moment du réveil. C'est l'abaissement de la température naturelle qui rend le corps des animaux plus susceptible de recevoir l'impression d'un froid rigoureux, sous l'influence du sommeil. Aussi le même degré de froid qui fait périr un animal lorsqu'il est endormi, ne lui occasionne plus le moindre dommage s'il le supporte, étant bien éveillé.

La respiration, d'abord plus forte, plus grande au moment du sommeil, est bientôt plus étendue, moins précipitée; elle paraît

lente, courte, rare, difficile, imparfaite dans un sommeil très-profond. D'après cela toutes les personnes qui ont les organes pulmonaires gênés ou fatigués par une maladie, ne dorment jamais sans avoir une respiration pénible accompagnée d'un sentiment de pesanteur sur la poitrine. Les animaux dormeurs qui passent plusieurs mois de l'hiver engourdis par le sommeil, ont les mouvemens de la poitrine si doux, si imperceptible qu'ils semblent à peine respirer.

A mesure que les phénomènes du sommeil se multiplient et s'agrandissent, ils doivent naturellement changer dans l'homme et dans les animaux, l'action, le jeu, la détermination des organes et des forces. Le changement relatif des systèmes d'organes amène la prédominance marquée que les uns obtiennent sur les autres, et par laquelle ils étendent l'empire de leurs affections à toute l'économie. La promptitude et la facilité avec lesquelles la digestion, la nutrition, l'absorption, s'exécutent pendant le sommeil, attestent le travail et l'énergie des viscères abdominaux, du système lymphatique, des glandes et des membranes. L'action dominante de ces organes explique comment le sommeil perfectionne les qualités du chyle, remplit les vaisseaux lactés de ce fluide nutritif, produit

une grande quantité de graisse, entraîne les substances placées à la superficie du corps, ouvre ses pores à l'air, à l'humidité, aux miasmes, épaissit les humeurs et prépare la solution des maladies où elles surabondent.

Mais cette influence considérable de certains systèmes d'organes, existe au dépend de ceux que le sommeil enchaîne; et s'il relève l'activité des uns, ce n'est jamais qu'en abaissant l'énergie des autres. L'espèce de torpeur où le corps est plongé, la suppression de tout exercice des sens, la diminution de la faculté de sentir et de penser, l'interruption du mouvement des muscles, annoncent l'affaiblissement relatif du système nerveux. La petitesse et la rareté du pouls, l'état languissant de la circulation, la lenteur de la respiration, indiquent une débilité semblable dans le système vasculaire. Ces deux systèmes vasculaire et nerveux, consacrés l'un aux fonctions sensitives et motrices, l'autre à la circulation et à la chaleur, sont animés et excités de nouveau par la veille. Alors ils obtiennent la prépondérence sur les systèmes lymphatique et viscéral, qui, plus restreints dans leurs facultés, exécutent avec beaucoup moins davantage, la double opération de nourrir et d'absorber.

Le sommeil change et modifie aussi la dis-

position et la tendance des forces vitales, qui n'agissent ni ne se dirigent comme elles faisaient durant la veille. Les forces sensitives et les forces motrices dont les caractères se rapprochent, se confondent peut-être par la dépendance commune où elles sont des causes excitantes et de l'excitation, restent faibles et engourdies. La force assimilatrice existe dans toute sa plénitude, opère avec toute sa vigueur (1) et donne une grande activité aux phénomènes de la nutrition. La force de résistance vitale augmente en proportion de l'affaiblissement des efforts que l'état de veille exige, pour résister à une foule d'influences naturelles ou étrangères. Elle s'oppose aux progrès de la chute des autres forces, en maintenant le corps et ses organes dans une situation fixe et permanente. Elle les met à l'abri de tout changement, et elle arrête, dans les limites convenables à l'état du sommeil, les actes ou les mouvemens de la vie.

Ces mouvemens affectent pour lors une direction opposée à leur tendance pendant la veille, puisque celle-ci les porte ordinairement du centre vers la circonférence, et que

(1) Hipppocrate, me paraît avoir exprimé cette vigueur de la force assimilatrice, en disant ; *viscera coctioni dicata in somniis munia sua plùs ac meliùs quam in vigiliis obeunt.*

le sommeil, au contraire, les dirige de la circonférence vers le centre. Ainsi l'une les attire du dedans au-dehors, c'est-à-dire, des organes internes sur l'enveloppe extérieure du corps; l'autre les ramène du dehors en dedans, c'est-à-dire, de leur enveloppe externe sur les organes intérieurs des cavités. *Motus in somno intrò vergunt.* Une telle direction favorise l'entrée des miasmes contagieux, qui pendant le sommeil font ressentir d'une manière plus ;e leur impression. Le travail des viscères abdominaux puissamment aidé par la même cause, trouve dans le repos des autres parties un secours qui le facilite et l'accélère. *Somnus labor visceribus.* C'est pourquoi le sommeil procure la digestion complète des alimens les moins susceptibles de céder aux forces de l'estomac, ainsi que l'élaboration parfaite des humeurs rejetées par les évacuations naturelles, comme les urines, les selles, les crachats, les sueurs du matin en démontrent le caractère (1).

(1) Grimaud rappelle à ce sujet le précepte de Galien, qui, dans le régime des personnes affaiblies, recommandait de placer le soir, des alimens plus forts et plus nourrissans que le reste de la journée. 2.ème mémoire sur la nutrition, pag. 150.

Il cite en note un passage d'Hippocrate, qui invita

Plus on médite sur les phénomènes du sommeil, plus l'on est a même de se convaincre que cet état n'est point lié à une condition passive de l'économie animale, et que la fiction des poëtes qui le comparaient à la mort, ne saurait être prise à la rigueur. Rien n'est passif, rien n'est mort dans le sommeil, et il y a même des parties qui exercent alors plus de vie et d'action. La faiblesse des organes, l'inertie des facultés vitales éloignent quelquefois le sommeil au lieu de le favoriser. C'est un fait constaté par une multitude d'exemples qu'à la suite de certaines maladies où le système général des forces a été singulièrement énervé, on éprouve long-temps des insomnies cruelles qui se dissipent avec la langueur par un régime capable de rétablir les forces, et qui font place au sommeil si-tôt que les organes jouissent de toute leur activité.

Le sommeil naturel soutenu à un degré convenable n'influe pas seulement sur les affections du corps, il frappe également de son empreinte les opérations de l'esprit; car il nous

---

à se nourrir plus abondamment dans les saisons où le sommeil est le plus long. *Hyeme et vere, ventres naturâ calidissimi et somni longissimi, quàpropter in eis temporibus alimenta pura exhibenda sunt. Aph.* 15, *sect.* 2.

ôte l'usage de la raison, de la volonté et de la réminiscence, aussi bien que de la sensibilité et du mouvement. A la vérité les songes font passer devant nous les objets illusoires de nos idées, de nos désirs, de nos passions; mais il nous est toujours impossible de retenir long-temps ces objets, de les soumettre à la réflexion, de délibérer sur leurs jouissances, de les considérer attentivement l'un après l'autre, de donner, par un choix volontaire, la préférence à celui qui nous convient le mieux. Les perceptions vagues, les idées confuses que le hasard rassemble dans les songes, et qui nous intéressent et nous touchent comme si elles étaient véritables, dépendent uniquement de la connexion qu'elles ont avec nos sensations antérieures; elles appartiennent à l'imagination plutôt qu'à la mémoire.

Cependant les songes peuvent exciter en nous les sensations de plaisir et de douleur avec une grande vivacité. Ils nous retracent à la fois l'ensemble des idées que ces sensations produisent, et toute la suite des affections auxquelles elles sont associées. Ils déploient dans le repos le plus absolu de nos sens, le spectacle magique des objets qui, pendant la veille, ont fourni les matériaux successifs de nos perceptions et de nos connaissances. Ils nous font porter des jugemens, former des raison-

nemens, prendre des déterminations, sans que la réflexion, ni la volonté y participent, mais qui ressemblent tout-à-fait aux actes volontaires et réfléchis dont nous retenons la conscience et le souvenir. Ils communiquent à nos passions une teinte plus forte, un caractère plus véhément, qu'elle ne les reçoivent de la veille, et c'est au milieu des songes que nous ressentons avec toute leur intensité les tourmens de l'inquiétude, les émotions de la terreur et les transports de la joie. Ces mouvemens excessifs de l'âme, déterminent le jeu de certains muscles avec lesquels leurs impressions correspondent. L'association de leurs mouvemens harmoniques réveillent et provoquent l'action des membres ou des organes sur lesquels la volonté n'a plus aucune prise : de-là vient que dans les songes on prononce des paroles, on exécute des mouvemens, on fait des gestes qui expriment certaines affections intérieures et qu'on ne peut soumettre ni à la réflexion, ni à la volonté.

Les sensations et la mémoire forment les causes occasionnelles, fournissent les matériaux immédiats de tous les songes. La première de ces deux causes occasionne les songes qui dépendent d'une impression actuellement sentie ou d'une perception prolongée. La seconde excite ceux qui se rapportent à des sensations

anciennes reproduites pendant le sommeil ou bien à des idées coexistantes dont l'association naturelle détermine les retours. L'irritation de la liqueur séminale provoque les songes voluptueux qui nous trompent agréablement dans le sommeil. L'impression d'un corps étranger réveille en nous celle de quelque objet analogue plus ou moins terrible, plus ou moins menaçant et les rêves semblent nous mettre en leur présence. La position incommode, gênante d'une ou de plusieurs parties du corps, nous fait songer à des choses pénibles et douloureuses.

Les imaginations de tout genre auxquelles les sensations présentes donnent lieu pendant le sommeil, peuvent être singulièrement modifiées par la disposition actuelle où le corps se trouve, et par l'affection dominante des organes intérieurs qui réagissent sur le cerveau. D'une part, le mouvement de la fièvre, le travail de la digestion, l'émotion des sens, la lassitude des membres, le sentiment de la douleur, etc. font varier le caractère des songes et empêchent qu'ils n'aient une connexion directe avec les causes extérieures de sensations qui les ont déterminés. D'un autre côté, l'état des organes intérieurs, l'exercice de leurs opérations influent sur la production des songes et prêtent aux idées

dont ils se composent des couleurs relatives à l'espèce d'affection que ces organes ressentent. Ainsi chez les personnes dont le système du bas-ventre est affecté, les rêves prennent une teinte de mélancolie et de tristesse. Ils s'accompagnent de fatigues et d'inquiétudes chez celles qui ont les organes pulmonaires surchargés d'un liquide, comme dans l'hydropisie de poitrine. Ils produisent la frayeur, les spasmes et les mouvemens convulsifs, lorsque les intestins sont irrités par les vers.

Le sommeil donne plus de vivacité, plus de force aux sensations continuelles que les songes ramènent, parce que l'attention n'étant point partagée entre divers objets, la sensibilité ne pouvant plus se communiquer à tous les organes, elle se concentre dans celui où la sensation du moment, soit réelle, soit illusoire, a établi son domaine. Les perceptions qui ont fortement occupé l'esprit, doivent, en se prolongeant lors du sommeil, causer des songes dans lesquels le sujet de ces perceptions continue d'agir. Quand nous nous sommes livrés à de profondes méditations, notre pensée remplie des choses qui en ont fait la matière, nous forcent d'y rêver encore pendant la nuit et quelquefois même elle s'enrichit ou s'éclaire utilement par les réflexions neuves, les points de vue intéressans que les songes nous découvrent et nous

inspirent. Le sujet de nos craintes, de nos espérances, de nos amours, de nos désirs, de nos chagrins, viennent troubler notre sommeil et nous poursuivre jusques dans nos rêves. Après avoir fait une longue course, un voyage en voiture, une promenade à cheval, on éprouve en rêvant les sensations qui appartiennent à ces différentes sortes d'exercices et de mouvemens.

La faculté de reproduire les sensations et les idées qu'on a eues pendant la veille, est la source la plus générale des songes. Il semble que l'organe de la pensée au milieu du calme et de l'inactivité où les autres organes reposent, ait le pouvoir de se réfléchir sur lui-même par une sorte de réaction spontanée, qui, ranimant les traces des impressions antérieures, sollicite, effectue de nouveau leur développement. Les songes représentent sur-tout les objets auxquels l'esprit a l'habitude de s'attacher, et ceux dont quelques circonstances particulières le touchent ou l'intéressent. Ils réveillent l'image, ils rappellent les traits des personnes ou des choses qui ayant anciennement frappé l'imagination ou remué le cœur, ont laissé des impressions durables, que le silence et le repos du sommeil reproduisent avec toute leur ancienne vivacité. L'objet chéri qu'on a perdu, le danger pressant

qu'on a évité, l'affaire importante qu'on a suivie, l'action généreuse qu'on a faite, le livre curieux qu'on a lu, toutes ces choses ressortent de la pensée, par la puissance magique des songes ; toutes se déploient et se rangent devant elle comme si l'on éprouvait encore les affections véritables qu'elles procuraient par leur présence, et dont les rêves n'offrent cependant que la représentation ou l'image.

Les songes ne réveillent pas seulement une foule de sensations précédentes, mais en vertu de l'association des idées, ils font reparaître celles qui se lient aux mêmes sensations, qui coexistent ensemble, et que certains rapports enchaînent les unes avec les autres mutuellement. C'est ainsi que l'apparition d'une femme en songe ne tarde point à suivre l'irritation des organes par le fluide séminal, et qu'à cette apparition succède bientôt celle de tous les moyens capables d'assurer la jouissance. Le sentiment de la faim, excité par les fausses impressions d'un songe, ramène successivement plusieurs idées coïncidentes qui se joignent avec lui, comme la vue d'une table couverte de mets délicieux, les saveurs propres à chacun de ces mets, l'action de la bouche et des mâchoires pour les goûter, la société de quelques convives

aimables et tout l'appareil extérieur d'un grand festin.

On a mal expliqué l'origine et le mécanisme des songes, en disant qu'ils constituent un état mixte entre la veille et le sommeil, et qu'ils supposent l'action d'une partie du cerveau qui demeure susceptible de sentir, de percevoir lorsque le reste de cet organe plongé dans l'inertie et le repos se ferme, se refuse à toute sorte de sensations et d'idées. Cette opinion tombe d'elle-même, quand on observe que le sommeil le plus absolu, le plus profond, ne laisse pas d'être favorable aux songes, et que le moment où les forces sensitives paraissent tout-à-fait absorbées, suspendues, est quelquefois celui-là même où les rêves semblent nous assaillir le plus.

Darwin a donné une explication ingénieuse des songes (1). Il les attribue à l'accumulation progressive de la puissance sensoriale dans le cerveau ou dans l'organe de la pensée, qui, ayant suspendu l'exercice de cette puissance dans le sommeil, en est à la fin surchargé, de manière, qu'il devient capable de reproduire par les efforts de l'imagination, certaines idées avec autant d'énergie que si elles étaient

(1) Darwin, Zoonomia, sect. 18.

actuellement déterminées par l'irritation, c'est-à-dire, par l'impression même des objets. Les sensations perpétuellement excitées pendant la veille, forment une chaîne d'idées que le sommeil vient rompre et suspendre. Cette suspension accumule la puissance sensoriale, et dispose les organes à la reproduction des mouvemens qui engendrent les mêmes idées. Il arriverait quelque chose de semblable à l'estomac, aux intestins, aux glandes, si leur action était de même suspendue par le sommeil, comme les mouvemens volontaires doivent l'être. La puissance sensoriale s'accumulerait dans ces organes rendus inactifs; l'accumulation de cette puissance finirait par amener l'état inflammatoire qui serait pour eux, ce qu'est à l'égard du cerveau, l'exaltation des forces intellectuelles dans le délire et dans les songes.

Cette explication, fondée sur l'hypothèse d'une puissance particulière qui augmente ou diminue, s'accumule ou s'épuise, a contre elle de grandes difficultés. Sans recourir à la supposition obscure de Darwin, je trouve une cause vraisemblable des songes dans le défaut d'excitation qui interrompant l'exercice actuel des forces, auxquelles la sensibilité et la mobilité sont attachées, mais laissant subsister la puissance radicale de ces forces, n'oppose

point d'obstacle aux combinaisons fugitives, incohérentes, singulières des idées recueillies par des excitations antérieures, jusqu'à ce que cette puissance rendue à toute son activité dans le cerveau par quelque cause occasionnelle, soit extérieure, soit interne, reproduise d'elle-même le fonds d'idées bizarres que le travail caché de cet organe dans l'absence de toute excitation nouvelle a préparé. En suspendant l'action des forces sensitives et motrices, le sommeil diminue leur consommation, et augmente pour cela même leur énergie. L'accroissement de ces forces rend le cerveau susceptible d'être vivement excité par des causes légères, et dans cet état, les moindres circonstances le mettent au degré d'excitation nécessaire, pour agir confusément sur les idées que la mémoire conserve, que l'imagination retrace, et dont elle forme le plus souvent des combinaisons tout-à-fait bizarres. Alors il exerce une action intérieure, un travail secret dont l'éloignement de toute influence du dehors ne peut le distraire. Le résultat confus de ce travail est la production même des idées qui font la matière des songes.

On peut comparer les effets du sommeil sur les forces sensitives, intellectuelles du cerveau et l'émission de certaines idées vagues, incohérentes pendant les rêves, aux effets

plus sensibles du froid sur les forces vitales, naturelles des autres organes et au développement d'une certaine chaleur partielle, irrégulière pendant la durée du refroidissement. Comme le sommeil interrompt l'exercice actuel des forces sensitives productrices de la pensée, le froid suspend de même celui des forces vitales génératrices de la chaleur. Mais la puissance radicale de ces forces est conservée : elle augmente même par l'affaiblissement de leur exercice et le principe de la chaleur s'accumule, se concentre avec elle. Dès-lors il suffit de la moindre circonstance pour mettre ces forces en acte et pour leur faire répandre ça et là des traits irréguliers de chaleur, sur-tout si l'excitation déterminée par le frottement ou par telle autre cause légère dans quelques organes en provoque l'émission. On éprouve de ces traits irréguliers, de ces bouffées vagues de chaleur, après s'être exposé long-temps à une température glacée, après avoir enduré toute la rigueur d'un froid excessif. On les éprouve dans le premier période de la fièvre et dans les affections aiguës où la masse entière du corps est pénétrée de froid lorsque l'impression d'une chaleur ardente se fait sentir à plusieurs de ces parties isolées. Le sommeil étant à la formation des idées ce qu'est le

froid à la production de la chaleur, il ne faut pas s'étonner que le cerveau d'une personne endormie rêve ou forme certaines séries d'idées confuses qui l'assiégent momentanément, comme les organes d'un corps réfroidi s'échauffent ou produisent certaines distributions de chaleurs inégales qui les parcourent spontanément.

Si l'absence ou le défaut d'excitation procure le sommeil, le retour ou l'action des causes excitantes ramène l'état de veille. Un nouvel ordre de phénomènes annonce ce changement. Les yeux s'ouvrent avec plus ou moins de difficulté. Les muscles se contractent d'une manière lâche, vague, incertaine : ils semblent s'essayer au mouvement; ils étendent et fléchissent alternativement tous les membres qui cédent enfin aux efforts de l'extension. La poitrine se dilate; la respiration s'agrandit; le jeu des poumons se répète à toute la machine; les baillemens, les soupirs, les pandiculations concourent ensemble pour ranimer l'action des parties. L'ordre de la circulation se rétablit et l'exercice des organes intérieurs se met en harmonie avec celui des organes externes. Si le réveil est déterminé par une cause brusque et soudaine, l'excitation imprimée aux forces sensitives et motrices agissant d'une manière trop rapide, trop vive produit les mouvemens

précipités, convulsifs des muscles qui accompagnent le réveil en sursaut. Ces mouvemens très-marqués dans certains muscles sont occasionnés par le passage subit de l'inertie à l'action des organes qui brusquement excités par le réveil, ne peuvent communiquer ou distribuer en même temps à tout le système les mouvemens que cette excitation presse et accumule sur eux.

Ce retour alternatif du sommeil et de la veille n'est point tellement nécessaire qu'il ne puisse être quelquefois interrompu de manière que l'un ou l'autre de ces deux états outrepasse de beaucoup les limites accoutumées. Les degrés indéfinis d'accroissement ou de diminution dont les facultés de l'homme paraissent susceptibles dans ce genre ne sauraient être fixés. Les personnes accoutumées à prolonger leurs veilles, acquièrent, par cette habitude, la force de veiller plus long-temps. Celles qui se livrent ordinairement au sommeil avec excès, prennent par cela même une disposition singulière à dormir d'un sommeil long autant que profond. Dans cette maladie, appelée *coma vigil*, la nature incapable de décider complétement la veille ou le sommeil, flotte entre ces deux états, et si elle vient à bout de dissiper l'incertitude en produisant l'un ou l'autre, le premier qu'elle amène dure bien au-delà

de son terme commun, et il faut baucoup de temps avant que le second lui succède et que l'ordre de leurs retours s'établisse de nouveau.

Puisque la principale circonstance du sommeil est de suspendre l'exercice des sensations et des mouvemens volontaires, sa principale cause doit être le défaut d'excitation ou le défaut de communication des forces sensitives et motrices. Tout ce qui peut diminuer la puissance d'exciter ces forces ou les empêcher de se communiquer librement aux organes peut devenir l'occasion du sommeil et en déterminer la véritable cause.

L'excitation des forces est diminuée soit qu'elles subissent un affaiblissement réel par l'effet direct des causes débilitantes, soit qu'elles passent à un état d'épuisement factice par l'action indirecte des moyens stimulans. Le silence, l'obscurité, l'application d'un air froid, les bains tièdes, les boissons rafraîchissantes, les alimens dépourvus de sucs nutritifs, l'absence de toute excitation, les maladies, les passions tristes, etc. affaiblissent directement les forces et provoquent le sommeil (1). Au

(1) Le Docteur Beddoès, a proposé un excellent moyen pour déterminer le sommeil, c'est la soustraction des stimulants qui agissent dans l'état de veille. Il recommande en conséquence de se placer dans une atmosphère où la proportion de l'oxigène serait considérablement diminuée.

contraire le mouvement soutenu jusqu'à un certain degré, la chaleur de l'atmosphère, l'exercice du corps, la répétition fréquente des mêmes actes, l'habitude monotone des mêmes sensations, les liqueurs spiritueuses, l'opium, l'irritation vive des organes, la douleur prolongée, la fièvre, les émotions de la joie, etc. décident le sommeil, parce que toutes ces choses épuisent indirectement les forces en précipitant leur exercice.

La communication des forces à tous les organes des sensations et du mouvement, sera empêchée lorsque le cerveau et l'origine des nerfs qui en renferment le principe, seront profondément altérés, ou bien lorsque d'autres organes importans éloignés du cerveau se trouveront occupés d'une affection ou d'un travail qui détourne sur lui une partie de ces forces et les enlève au reste de la machine.

Le sang, la sérosité, les corps étrangers déposés dans l'organe cérébral le compriment, l'altèrent et amènent un état soporeux chez l'homme et les animaux. Le travail de la digestion, le mouvement suppuratoire d'une plaie, l'affection de l'estomac et du bas-ventre, les bains de pieds, les frictions sur les extrémités du corps attirent les forces vers certains organes et nuisent, par cette dérivation, à

leur exercice dans le cerveau et dans les autres organes qui soutiennent l'état de veille.

Le projet d'expliquer les causes naturelles du sommeil en le faisant dépendre de certaines conditions nécessaires du corps, ou de certaines affections libres de l'âme, a enfanté plusieurs théories systématiques dont je ne m'amuserai point à rendre compte. Ces hypothèses imaginées dans le sommeil de la réflexion, se ressentent presque toutes de leur sujet et semblent avoir été créées par les songes. L'absence du fluide nerveux dans les parties, qui, comme les organes des sens et les muscles extérieurs, manquent d'action pendant le sommeil, fut l'idée favorite de toute la secte des physiologistes mécaniciens. On peut la combattre avec les raisons employées contre l'existence hypothétique du fluide nerveux, à qui la physiologie moderne ne fait plus jouer aucun rôle. Willis crut expliquer les phénomènes du sommeil par l'inégalité qu'il supposait exister entre la consistance du cerveau et celle du cervelet. Il établit d'abord que le cœur reçoit tous ses nerfs du cervelet, tandis que les autres parties du corps les tiennent du cerveau. Or, ceux-ci, dit-il, sont frappés d'atonie, parce que le sang retardé dans la substance cérébrale, la comprime et l'affaisse. Voilà ce qui détermine le sommeil et la sus-

pension des mouvemens volontaires dont il s'accompagne. Le cervelet, au contraire, d'une consistance plus ferme, résiste davantage à cette compression, et les nerfs qui en partent ne sont pas étranglés. Voilà pourquoi les battemens du cœur se continuent (1). Mais le cervelet n'est pas plus dur que le cerveau et par conséquent le sang qui est capable de comprimer celui-ci, doit aussi pouvoir comprimer celui-là (2). Quand nous admettrions que tous les nerfs du cœur lui viennent du cervelet, nous ne pourrions donc en tirer aucune conséquence favorable au système de Willis.

On a pensé que le sommeil était causé par le resserrement de l'aorte qui, placée sous le ventricule, en recevait un degré de compression capable de repousser le sang vers le cerveau, d'arrêter l'action de cet organe et de produire l'assoupissement (3). Mais l'exemple des animaux chez lesquels l'aorte se trouve à l'abri de toute force compressive, et qui cependant ont comme les autres la capacité de dormir, réfute d'une manière victorieuse cette opinion. Il resterait à défendre le sen-

(1) Willis, oper. omn. de anim. brut.

(2) Vieussens, nevrogr. univ. Arlet.

(3) Morgagni, de sed. et caus. morb. tom. 1.

timent contraire, que le sang, dirigé vers l'abdomen à l'instant du sommeil, se fixe et s'accumule dans cette cavité en abandonnant le cerveau (1). Mais si le sang exerce seul l'action stimulante qui développe les forces du cerveau et qui doit entretenir l'état de veille, l'excitation cérébrale tient aux qualités de ce fluide et non point à son volume ni à sa masse ; dès-lors elle pourrait avoir lieu dans les cas où la quantité de sang, admise par le cerveau, serait effectivement moindre qu'elle ne l'est pendant la veille.

Si, après avoir déterminé les circonstances, assigné les causes du sommeil, nous voulons expliquer pourquoi il remplace alternativement la veille, nous serons obligés de convenir que l'ordre de succession alternative entre ces deux états est la suite d'une loi fondamentale de la nature animée, pour qui toute action continue sans intervalle de repos aurait été impossible. L'organisation, le climat, le tempérament, l'habitude modifient cette loi générale, de manière que le sommeil et la veille doivent être plus ou moins rapprochés suivant la disposition particulière de chaque espèce d'animaux, de chaque race d'hommes et de chaque individu de la même race. Nous

(1) Gorter, exercit.

avons déjà parlé de certains animaux, de certains peuples dont le sommeil prolongé tient l'organisation physique chez les uns, à l'influence du climat chez les autres. Nous avons montré que l'habitude de veiller ou de dormir affaiblit la nécessité des retours alternatifs du sommeil et de la veille. Le retour du sommeil naturel peut se lier avec les impressions d'une sensation vive, mais habituelle qui le décide, au lieu de l'écarter. Les personnes qui ont l'habitude de dormir au milieu du bruit causé par le voisinage d'un moulin ou des cloches, par celui d'une rivière ou de la mer agitée, ne trouvent le sommeil qu'avec peine, lorsqu'elles ne sont plus à portée d'entendre le même bruit. L'empire de l'habitude avait sans doute rendu nécessaire, pour exciter le sommeil, l'impression des coups de baguettes que ce Tartare, dont parle Gemelli-Carréri, était obligé de se faire appliquer sur le ventre, lorsqu'il voulait s'endormir.

L'institut national de France a proposé une belle et grande question concernant le sommeil prolongé des animaux dormeurs. Il demande qu'on recherche les causes de cette disposition soutenue à l'engourdissement du sommeil, et qu'on développe les circonstances d'organisation auxquelles la nécessité d'une longue suspension de la veille est attachée.

Mais pour remplir l'objet d'une recherche aussi difficile, aussi délicate, il faut bien se garder de méconnaître cette loi générale des êtres vivans qui, dans la succession alternative du sommeil et de la veille, fixe les limites naturelles, détermine la durée respective de ces deux états, suivant la constitution et les facultés propres à chaque espèce.

Les causes sensibles du sommeil prolongé des animaux dormeurs, peuvent être cherchées soit dans le défaut d'un principe stimulant que l'impression de certaines températures enlève à l'organe cérébral, soit dans l'action trop forte d'un stimulus étranger que l'atmosphère applique à d'autres organes éloignés du cerveau : ce qui nécessite ou la chute durable des forces sensitives et motrices, ou la distraction permanente de ces mêmes forces. La structure et la formation des organes pulmonaires chez ces animaux les rend-t-elle incapables de changer convenablement l'air atmosphérique à un certain degré de chaleur ou de froid et même en général dans certaines circonstances déterminées ? L'incapacité de produire le changement convenable de cet air les empêche-t-elle d'en retirer une quantité d'oxigène propre à développer, à maintenir la force stimulante du sang ? L'oxigène extrait avec peine de l'air atmosphérique par

le travail incomplet des poumons, est-il encore altéré et dépouillé de ses vertus ? Se mêle-t-il avec d'autres principes fournis par la substance de ces animaux, pour contracter, en s'unissant à eux, la propriété d'interrompre l'excitation, d'affaiblir l'énergie vitale et d'engourdir les organes du sentiment ? Le rapport des organes pulmonaires et du cœur avec les organes du cerveau, présente-t-il quelque circonstance de structure qui, sous les températures capables de prolonger leur sommeil, doive modérer l'influence des unes sur les autres et intercepter la communication de leurs forces stimulantes? Enfin, l'organe de la peau jouit-il chez ces espèces d'un mode de sensibilité particulière qui leur fasse éprouver d'une manière si vive l'impression des températures extrêmes, que les forces nécessaires pour résister à l'intensité de ces impressions absorbent ou détournent celles dont l'action devrait être dirigée sur le cerveau pour déterminer et soutenir les efforts de la veille ?

CHAPITRE TREIZIEME.

Hypothèses sur la cause de l'action des nerfs; vibrations, fluide nerveux, etc. etc. direction du sentiment et du mouvement.

Comme toutes les parties du corps animal correspondent avec le cerveau, par l'intermède des nerfs, et que l'exercice du sentiment et du mouvement se soutient en vertu de cette correspondance, les moyens qui l'établissent et qui l'assurent ont de tout temps piqué l'esprit des physiologistes avides, de percer l'impénétrable obscurité des causes. Deux hypothèses seulement, fruit des premières méditations, se sont conservées jusqu'à nous presque sans changement, à travers les ruines et les révolutions de plusieurs siècles. Dans l'une, on a recours au mouvement oscillatoire ou vibratil des nerfs. Dans l'autre, on admet une matière subtile transportée par les nerfs, que l'on nomme esprit ou fluide nerveux.

Pour expliquer l'action des nerfs en les comparant à des cordes élastiques, et en regardant les impressions des objets extérieurs

comme des vibrations qui se propagent depuis les extrémités sentantes jusqu'au cerveau, il faudrait qu'ils eussent un degré d'élasticité et de tension bien supérieur, je dirai même, bien contraire à tout ce que l'anatomie démontre. De plus, cette opinion est renversée par ce résultat expérimental que l'irritation d'un nerf ne produit ses effets qu'au-dessous de l'endroit irrité, tandis que le frémissement imprimé à une corde tendue, agite toute sa longueur.

Mais les objections naissent en foule contre le système des nerfs solides et vibrans à l'instar d'une corde élastique sous l'impression des corps extérieurs. Haller en a si bien attaqué toutes les faces, il en a sappé avec tant de force les fondemens, que nous serons plus d'une fois obligés de nous prévaloir des raisons plausibles qu'il invoque pour le détruire (1).

1.° Les vibrations oscillatoires qui doivent se continuer dans toute l'étendue des nerfs et durer autant que la sensation, n'appartiennent qu'à des corps éminemment élastiques dont la nature ne s'accorde point avec celle de la substance délicate, molle, pulpeuse du cerveau et des cordons nerveux. On n'imagine

(1) Haller, Élém. phys. t. 4, pag. 361.

rien de plus éloigné d'avoir une force vibratile que cette moëlle flexible qui cède au moindre choc, reste constamment à la même place, prend la forme qu'on veut lui donner en la maniant, et ne se rétablit jamais d'elle-même dans la sienne. Dira-t-on que le sentiment et le mouvement viennent des membranes? Mais nous avons prouvé que les nerfs s'en dépouillent vers leurs extrémités où cependant ils sont plus qu'ailleurs en état de sentir et de mouvoir.

2.o Si les nerfs étaient des cordes susceptibles d'agir sur les parties auxquelles ils sont attachés, ils agiraient soit en tirant ces parties, soit en leur communiquant des vibrations. Or, l'un ni l'autre de ces deux effets ne sauraient leur convenir.

1.o Ils sont incapables d'exercer un mouvement de traction; car ils ne résisteraient point à l'effort qu'il faudrait faire pour l'opérer; ils manquent d'appui solide qui les soutienne dans cet effort, ils sont entourés de parties qui les brident; et les expériences de Stuart, de Haller, démontrent qu'ils ne peuvent point se raccourcir d'une quantité sensible par le rapprochement de leurs extrémités

2.o Il n'est pas moins impossible de concevoir les oscillations vibratiles que l'on voudrait

supposer dans les nerfs. En effet une corde n'oscille ou n'exécute des vibrations qu'autant qu'elle est affermie par des attaches solides à ses deux extrémités. Or, les nerfs tiennent d'une part au cerveau, et de l'autre aux parties où ils aboutissent. Dès-lors ils ne sont point assujettis d'une manière assez ferme, assez fixe par la mollesse du premier, et par la variabilité des secondes, qui changent à tout moment de situation, de volume et de tension. D'ailleurs au milieu des organes de toute espèce dont les nerfs marchent environnés, ces vibrations se développeraient avec contrainte, avec peine; et tant d'obstacles qu'elles ne pourraient vaincre, finiraient enfin par les arrêter. Ajoutez que l'oscillation d'un seul filet nerveux entraînerait celle de tous les filets du même cordon, et jetterait ainsi le trouble, le désordre dans les mouvemens et les sensations.

3.° Non-seulement la substance des nerfs est trop lâche pour vibrer, mais leurs membranes sont coupées de distance en distance par une infinité de petits fils cellulaires qui les compriment, les resserrent et les empêchent d'obéir au mouvement d'oscillation.

4.° Quand la mollesse des nerfs ne serait pas constante, nul doute qu'elle ne soit extrême à leur sortie du crâne, et à leur ter-

minaison, puisque chaque nerf, comme je l'ai dit, existe entre deux pulpes, celle de son origine et celle de sa fin. Cela suffit pour les rendre inhabiles à recevoir du cerveau les vibrations capables de produire le mouvement et à lui transmettre celles qui, sollicitées par les objets extérieurs, seraient la cause du sentiment.

5.o La plupart des nerfs dans leur trajet sont interrompus par des ganglions et des plexus dans lesquels les vibrations viendraient s'éteindre si elles avaient une fois commencé. La dureté relative des ganglions opposerait une résistance d'autant plus forte à ces mouvemens, que nés au sein d'une substance plus molle, ils auraient eux-mêmes moins de force et d'intensité. Les divisions immenses des plexus se partageraient le mouvement oscillatoire, au point que disséminé entre tant de rameaux il se trouverait anéanti.

6.o L'action des forces sensitives et motrices s'opère avec une telle promptitude que le mouvement imprimé à des solides ramollis ne pourroit l'égaler. Elle devrait être moins vive, plus obscure chez les enfans dont la fibre nerveuse est plus délicate, plus lâche, et augmenter chez les vieillards qui ont les nerfs secs et endurcis. Elle se

rait nulle chez les polypes et les zoophites qui sont composés d'une mucosité gélatineuse non susceptible de vibrations et qui cependant ne laissent pas d'être irritables et sensibles.

Il y aurait encore beaucoup de choses à dire, contre cette hypothèse, mais je ne prétends pas épuiser la matière, et je passe au système non moins hypothétique, non moins précaire du *fluide nerveux*.

On a supposé que les nerfs sont des canaux dans lesquels circule une liqueur extrêmement subtile et d'une mobilité qui surpasse toute expression. Ce liquide n'est point aqueux, il est dépourvu d'odeur et de saveur; cependant il peut être réparé par les alimens. Il a deux mouvemens: l'un continuel, soumis aux lois de la circulation commune, reconnaît pour principe le mouvement du cœur: l'autre beaucoup plus rapide est imprimé momentanément, soit par l'action des objets extérieurs, et alors il se dirige des extrémités des nerfs vers leur origine, soit par les affections de l'âme, et alors il se porte de l'origine des nerfs vers leurs extrémités.

Les partisans de ce système conçurent donc le projet de ramener à l'action *du fluide nerveux, des esprits animaux*, la cause et le mobile du sentiment, du mouvement et de toute la mécanique vivante. C'est le véritable, c'est

le *seul principe de vie* subordonné toutefois à l'empire de l'âme qui seule est capable de connaissances réfléchies, d'attention et de volonté. Mais l'âme elle-même n'obtient de sensations et de connaissances que par leur entremise, elle n'exécute de volontés qu'à l'aide des mouvemens qu'ils impriment; en sorte que l'action de l'âme est toujours précédée par celle des esprits animaux, lorsque les objets extérieurs viennent agir sur elle, puisqu'aucune impression n'arrive que par leur secours. Elle en est précédée encore lorsqu'elle veut réagir sur ces mêmes objets par les organes du mouvement, puisque ces organes n'ont de force et d'activité que par leur influence.

On pourrait donc penser d'abord que l'âme est subordonnée aux esprits animaux plutôt que ces esprits ne le sont à l'âme; ce qui les élève à un degré de noblesse et de supériorité qu'on leur refuse, et qu'on se flatte de restituer à l'âme dans cette hypothèse avec plus davantage que dans aucune autre.

Mais il suit de tout cela une difficulté bien plus sérieuse. S'il est vrai, comme on l'avance, que les objets ne puissent affecter l'âme sans qu'il doive se faire un mouvement dans la masse du fluide comprise entre l'âme et l'organe auquel l'objet est appliqué, il faut donc se

prêter à croire cette masse sans cesse livrée à des mouvemens dont la rapidité et la véhémence seraient incompatibles avec les qualités d'un liquide. Car les objets sont vus et sentis aussi-tôt que leur impression naturelle est faite. L'affection d'un organe qui est ébranlé par un objet extérieur, et l'affection de l'âme qui aperçoit l'espèce de cet ébranlement, forment deux actions continues qu'il est impossible de diviser. Si je touche un corps palpable, il me donne la sensation de lui-même si-tôt qu'il est en contact avec ma main. Si je regarde un objet coloré, je sens et j'aperçois sa couleur si-tôt que les rayons lumineux qu'il projette se sont réfléchis dans mes yeux. Il n'y a donc point de séparation admissible, il n'y a point d'intervalle commensurable entre l'impression excitée sur l'organe par l'objet sensible et la sensation imprimée dans l'âme par l'organe sentant. Dès-lors cette dernière n'est pas dépendante d'un mouvement quelconque introduit dans une masse de fluide. Ce mouvement, quel qu'il fût, emporte l'idée d'une succession, d'une certaine durée pendant laquelle l'agent intermédiaire est supposé agir: ce qui sépare mal-à-propos l'impression de la sensation, et coupe en deux temps, par un intervalle idéal, le résultat

simple de deux phénomènes indivisibles et simultanés.

Le même raisonnement s'adapte à l'exercice de la mobilité. Le jeu des organes moteurs tient de si près aux déterminations de l'âme, qu'il semble être dans la plupart des opérations vitales le seul moyen qu'elle ait de les exprimer. L'action de l'âme qui a l'intention de mouvoir et l'action du membre qui meut, sont donc confondues à tel point qu'on ne saurait les détacher l'une de l'autre. Dès-lors c'est une absurdité de recourir à l'intervention d'un fluide matériel pour produire deux effets qui sont invinciblement unis, identifiés ensemble. Car la supposition d'un agent intermédiaire étant liée à celle d'un espace de temps nécessaire pour agir, elle diviserait, elle désunirait aussi par un intervalle concevable deux phénomènes qui doivent être conçus au même instant.

Lorsqu'on attribue au fluide nerveux l'exercice du sentiment et du mouvement, on lui accorde la faculté d'aller du cerveau aux extrémités et de revenir des extrémités au cerveau. Mais cette double action de flux et de reflux continuels serait bien difficile, pour ne pas dire absolument impossible dans les mêmes canaux. A la vérité la respiration s'exécute par les deux mouvemens alternatifs et

opposés d'inspiration et d'expiration; mais ils sont aidés par la forme et la structure cartilagineuse de la trachée ainsi que par les forces organiques du thorax, et l'action répétée des puissances motrices qui l'entourent. Le chyle dans les intestins est baloté par un véritable mouvement de flux et de reflux. Mais les intestins sont animés d'une force contractile qui entretient leur mouvement péristaltique dont celui de flux et de reflux n'est qu'une conséquence. Or, il n'y a rien dans la structure, dans les propriétés des nerfs qui puisse favoriser un pareil mouvement, contradictoire en soi et dont la nature des fluides paraît elle-même fort éloignée.

Quand nous admettrions l'existence de ce double mouvement dans le fluide nerveux, il s'agirait encore d'expliquer comment ce fluide a la faculté de développer l'un et l'autre en même temps : car, il n'est aucun acte de sentiment ni de mouvement où le flux et le reflux supposés ne doivent concourir à la fois.

Et, d'abord, à ne considérer que le sentiment : lorsqu'un objet excite en nous une sensation, il faut que l'âme dirige le fluide nerveux sur tel ou tel organe pour le disposer à sentir, et que ce fluide revienne au *sensorium* pour y déposer l'impression que

l'organe a reçue. Comme ces deux effets sont simultanés, le double mouvement qui en est la cause, doit se produire d'un seul coup, de façon que le fluide nerveux aurait la propriété d'aller et de venir, de fluer et de refluer, d'obéir, en un mot, à deux directions contraires, au même moment. Cela est vrai, sur-tout dans les sensations qui se prolongent, pendant lesquelles il serait d'ailleurs incompréhensible que l'âme pût assez bien distribuer les mouvemens du fluide, pour vaquer à d'autres fonctions.

Enfin, la nécessité d'imprimer aux esprits animaux deux sortes de directions contraires, est évidente dans les cas où l'on éprouve deux sensations à la fois par des organes opposés. Elle ne l'est pas moins dans ceux beaucoup plus communs où l'âme peut en même temps être affectée d'une sensation et déterminer un mouvement dans la même partie. Ici, le premier de ces effets demande que le fluide monte des extrémités au cerveau, et le second, au contraire, qu'il descende du cerveau vers les extrémités.

Je relis une dissertation sur l'irritabilité, publiée par le professeur Grimaud, pendant les premières années de ses études de médecine (1),

(1) Essai sur l'irritabilité, par D. G. Avignon, 1776, in-12.

et j'y trouve une série d'argumens insolubles contre l'hypothèse du fluide nerveux qu'il rejetait, non-seulement comme fausse, mais encore comme dénuée de toute vraisemblance. Il s'attache à prouver que le système des esprits animaux n'explique point les phénomènes du sentiment et du mouvement, pour l'intelligence desquels on a cru devoir les imaginer.

Il remarque d'abord que les esprits, admis par les modernes, forment une masse fluide, masse qui ne sent point, qui ne meut point, mais qui devient capable de sentir et de mouvoir, selon qu'elle est altérée, soit par les objets extérieurs, soit par les déterminations du principe pensant; masse uniforme, par-tout la même, et répandue dans tout le système depuis le cerveau où elle est élaborée, jusqu'aux extrémités. Cela posé, il demande comment une masse uniforme peut-être capable d'effets absolument différens dans chacune des parties du corps? Quelles sont, dit-il, les causes qui, dans l'œil, altèrent le fluide nerveux, et ne le rendent propre qu'à percevoir les impressions de la lumière? Quelles sont les causes qui, dans l'oreille, le modifient de manière à le rendre seulement susceptible des impressions des rayons sonores, etc.? Il observe que les mouvemens d'ondulation, les chocs plus ou moins forts, plus ou moins répétés, dont ce fluide

matériel est uniquement capable, ne peuvent rien avoir de commun avec la nature des sensations diverses dont l'âme est affectée.

Par rapport au mouvement, il est clair que la supposition des esprits recule la difficulté sans la résoudre ; car, outre qu'il est aussi difficile de concevoir le mouvement produit par l'âme dans une matière fluide, que l'action immédiate de ce principe sur un muscle pour le contracter, on ne doit pas beaucoup attendre du choc imprimé au fluide nerveux, lequel aboutirait tout au plus à élever des mouvemens d'ondulation dans toute sa masse ; d'où il suivrait que toutes les parties du corps seraient mues à chaque impulsion, et qu'il n'y aurait point de mouvement déterminé, limité dans les muscles de tel ou tel organe en particulier (1).

Ces difficultés générales, qui sont invincibles contre toute idée de fluide nerveux, peuvent être combinées avec d'autres plus particulières qui ont été suggérées par le vague et la contrariété des opinions émises touchant sa nature, sa différence, sa distribution et sa marche. Les uns, quoiqu'en

(1) Caldani a examiné et réfuté toutes les raisons sur lesquelles les défenseurs du fluide nerveux appuient leurs prétentions. Institut. physiol. pag. 136 et suiv.

petit nombre, ont avancé que les esprits animaux étaient visibles, grossiers et d'une consistance analogue à celle du blanc d'œuf (1). D'autres les ont composés de l'acide universel. Quelques-uns les ont comparés à l'esprit recteur des végétaux, et plusieurs à l'esprit-de-vin (2). On a objecté avec raison, contre ces idées, que les esprits ne doivent posséder aucune qualité prédominante, parce que cette qualité, offrant à l'*âme* une sensation durable et toujours la même, empêcherait qu'elle pût se livrer à d'autres affections.

Hippocrate, Galien, Vieussens, crurent les esprits formés d'un principe aérien (3). Vanhelmont, Willis, Stenon, les assimilèrent à la lumière (4). Newton a dit qu'ils faisaient partie de cet élément éminemment élastique

---

(1) Malpighi, *Epist. anat. de cereb. Bonon.* 1565, *in*-12. Manget, *in Biblioth. anat.* Bellini, *de Urin. et pulsib. Bonon.* 1685, *in*-4.o Jean Swammerdam se fâchait sérieusement contre cette opinion, et la traitait de stupide, d'absurde, etc.

(2) Silvius, Oper. omn. de spirit. anim. confect. Leid. 1660, in-4.o Gorter, Chirurg. repurgat. Par. 1779.

(3) Hippocrate, de Morb. sacr. Galien, Oper. omn. passim. Vieussens, anat. nerv. cit.

(4) Vanhelmont, Spirit. vit. n.o 29. Willis, Anat. cereb. et nerv. de anim. brut.

dont dépendent la réflexion et la raréfaction des rayons solaires (1). Descartes les regardait comme une substance ignée (2). Boerhaave pensa qu'ils se rapprochaient plus de l'eau que d'aucun autre fluide (3). Sauvages, de Haen, les confondirent avec la matière électrique, etc. (4). Les partisans du fluide nerveux ou des esprits animaux, ne s'accordent donc point au sujet de ce que l'on doit entendre par ces mots, et chacun, dans son système, propose des objections victorieuses contre tous ceux qui n'adoptent pas les mêmes principes que lui.

Haller, sans déterminer la nature des esprits, demande que, pour remplir leurs fonctions, ils soient fluides, très-déliés, extrêmement mobiles, etc. (5). Mais comment, avec ces qualités, peut-on concevoir qu'ils soient retenus dans les nerfs? La coercibilité est-elle compatible avec la mobilité, la ténuité qu'on leur suppose ? Si c'est par leurs propres forces qu'ils sont fixés dans les nerfs, il faut donc

(1) Isaac Newton. Optiks or a treatise of the reflexions, refractions, inflections, and coulours of light. Lond. 1718.

(2) Descartes, de Homine. Leid. 1662. 4.

(3) Boerhaave, Prælect. academ. t. 2, pag. 552.

(4) Sauvages, Mém. cit. De Haen, *Rat. med.*

(5) Haller, Élém. physiol. tom. 4.

alors reconnaître, dans ce fluide, des forces spéciales, des forces qui le distinguent de toute autre matière. Dira-t-on que ce fluide, tendant, par sa nature, à s'échapper de la cavité des nerfs, est retenu par la force de leurs parois? Les membranes des nerfs ont donc une force très-active, indépendante du fluide nerveux; et pourquoi n'en serait-il pas ainsi de toutes les parties du corps vivant? Pourquoi ne pas accorder tout d'un coup la faculté de sentir et de se mouvoir aux organes matériels dont l'animal est composé? La sensibilité et la mobilité sont-elles plus difficiles à concilier avec la connaissance qu'on croit avoir de la matière, que cette force étonnante qui anéantirait l'essence de la fluidité, de la volatilité, et qui s'opposerait constamment aux effets que ces qualités doivent naturellement produire?

Le même désaccord, la même incertitude règnent parmi les auteurs, lorsqu'il est question d'énumérer et de différencier les esprits. On sait que les anciens en distinguaient trois sortes. Les esprits animaux, qui servaient au sentiment et aux mouvemens volontaires, étaient préparés dans les ventricules du cerveau; les esprits vitaux, qui présidaient aux mouvemens de la respiration et aux battemens des artères, partaient des poumons et du cœur;

les esprits naturels, qui exécutaient la nutrition, l'accroissement, la génération, étaient élaborés dans le foie. Les modernes changèrent diversement cette distinction. Willis admettait deux sortes d'esprits ; les uns, qui se séparaient dans le cervelet, servaient aux mouvemens essentiels à la vie, sur lesquels la volonté n'a point d'empire; les autres, qui étaient sécrétés dans le cerveau, étaient les instrumens du sentiment et des mouvemens volontaires (1).

Haller objecte, avec vérité, contre cette opinion : 1.° que le cervelet ne jouit pas d'une vitalité supérieure à celle du cerveau; que l'animal supporte les lésions légères de ces deux organes, et que les lésions profondes de l'un ou de l'autre donnent subitement la mort; 2.° que les organes vitaux comme le cœur, les artères, les poumons, reçoivent indifféremment leurs nerfs du cervelet et du cerveau, 3.° que les mouvemens arbitraires ne sont pas tellement distingués des mouvemens vitaux, qu'ils ne puissent, dans certaines circonstances maladives, cesser d'obéir à la volonté. On pourrait ajouter qu'il est des cas réciproques où les mouvemens forcés

(1) Willis, Oper. cit.

peuvent changer de nature et devenir volontaires (1).

Les esprits ont été divisés en moteurs et sensibles. Les anciens, comme Érasistrate, reconnaissaient des nerfs moteurs qui venaient du cerveau, et des nerfs sensibles qui étaient fournis par les méninges (2). Mais la plupart des modernes, en soutenant cette division, pensent que les nerfs destinés à porter le fluide sensitif, et ceux employés à distribuer le fluide moteur, prennent leur source dans le cerveau où ils ont des origines très-distinctes; qu'ils se réunissent, forment des troncs communs et se répandent sur les différentes parties du corps (3). Cette diversité de nature que l'on prête aux filets nerveux d'un même tronc, est une supposition gratuite, dénuée

---

(1) Haller, Élém. physiol. tom. 4.

(2) Pline, Histor. mund. pag. 762. Galien, Admin. anat.

(3) Cette hypothèse fut introduite pour expliquer les phénomènes de la paralysie qui supprime, tantôt la sensibilité, tantôt la mobilité, séparément : car dès qu'on s'est une fois imaginé que tous les faits sont explicables, et que l'on borne son étude à controuver des explications, les hypothèses doivent nécessairement recevoir des modifications nouvelles, à mesure que l'observation multiplie les connaissances. *Voyez* Van-Swieten, *Comm. in Boerh.* *t.* 3, *pa* . 349, 380.

de toute apparence et démentie par les faits anatomiques.

Enfin, les partisans du fluide nerveux ne sont pas moins partagés sur la manière dont il se comporte. Les uns ne lui supposent d'autre usage que de tendre les nerfs et d'augmenter, par cette tension, l'aptitude qu'ils ont à vibrer. Les autres présument que les objets sensibles agissent immédiatement sur le fluide nerveux, le font frémir, et que ces frémissemens se propagent jusqu'au *sensorium commune*, où ils achèvent la sensation (1).

Une dernière difficulté contre ce système, est l'embarras qu'éprouvent ses auteurs pour indiquer ce que deviennent les esprits quand leur double fonction est remplie. La contraction des muscles subsiste aussi long-temps que l'animal en a la volonté. Cet état cesse, les muscles perdent leur force et se relâchent du moment que la détermination de l'animal est changée. Où vont alors les esprits qui, selon l'hypothèse, étaient nécessaires à la contraction de ces muscles ? Quelle route nouvelle a favorisé leur évasion ? Si ces routes existent

(1) Conf. Bordeu, dissert. de sensu in gener. consid. Paris.

toujours, pourquoi les esprits ne s'échappent-ils point avant d'avoir exercé leur action sur la fibre musculaire? Haller croit qu'une partie du fluide nerveux s'évapore dans l'acte du mouvement (1). La raison qu'il apporte de cette croyance, est la fatigue qui succède à ce mouvement forcé et qui se dissipe plus facilement et avec plus de promptitude, par des alimens chargés de principes spiritueux que par le repos. La majeure partie de ce fluide est, suivant lui, rapportée dans le torrent de la circulation par des canaux trop petits pour être aperçus.

Des physiologistes ont prétendu qu'il s'échappe par les papilles de la peau et qu'il fournit la matière principale de la transpiration; d'autres le prennent pour le suc nourricier; il en est enfin qui, ajoutant à cette hypothèse une hypothèse de plus, veulent le soumettre aux lois d'une circulation régulière qui le transporte constamment du cerveau aux parties et le ramène des parties au cerveau. Cette marche circulatoire et progressive fut inventée pour mieux accommoder le système à l'assertion ancienne et générale, que le sentiment doit remonter des extrémités à la tête et descendre

(1) Haller, Élém. physiol. tom. 4, pag. 403.

de la tête aux extrémités. Mais il n'est pas vrai, ou du moins on ne peut concilier avec plusieurs faits bien attestés, que cette direction des forces sensitives et motrices soit constante et rigoureuse. Morgagni parle d'un homme qui devint paralytique du côté gauche, à la suite d'un coup de poignard qu'il avait reçu vers le haut de la moëlle épinière, et chez lequel le mouvement se rétablit d'abord dans les doigts en gagnant peu-à-peu, et d'une manière successive, toutes les parties supérieures (1). Russel a observé, sur un malade dont la moitié du corps était paralysée, que le sentiment et le mouvement revinrent par degrés, en remontant des doigts au bras, et du bras à l'épaule. Ce même rétablissement eut lieu, selon un ordre inverse, dans l'extrémité inférieure, c'est-à-dire, qu'il se fit en descendant de la cuisse à la jambe, et de la jambe aux orteils (2). L'affection du nerf sciatique décide quelquefois une douleur qui se propage vers l'extrémité du pied, en suivant le trajet du nerf. Si l'on comprime

(1) Morgagni, de Sed. et caus. morb. t. épist. 53. Stoll, Rat. med. tom. 2.

(2) Russel, medical observation and inquiries, by a Society of physicians in London. tom. 1, pag. 301, 302.

le nerf qui rampe au-dessous du bras, on excite des frémissemens plus ou moins douloureux dans les derniers doigts de la main. En dirigeant, d'après le procédé de Galvani, l'action de deux métaux sur les pieds d'un animal, il survient des mouvemens de contraction qui s'emparent de tout le corps et qui vont bien certainement de bas en haut. Nous ne finirions point d'accumuler les faits de ce genre qui contrarient l'idée où l'on est, que le sentiment et le mouvement ont chacun leur manière de s'étendre et de se propager.

CHAPITRE QUATORZIEME.

Anomalies de la sensibilité; observations sur les phénomènes et les altérations extraordinaires de cette propriété; théorie physiologique des sensations; lois fondamentales.

Les variations de la sensibilité et de ses effets sont innombrables. Les auteurs de physiologie, de métaphysique et de médecine, ont accumulé les exemples de ses anomalies

les plus sensibles. Elle se livre quelquefois à des irrégularités extraordinaires qui intervertissent l'ordre et la direction de ses phénomènes accoutumés. On se rappelle avec étonnement, l'histoire de cet homme qui, dans l'état naturel, n'ayant qu'un esprit médiocre, montra soudain un grand génie par l'effet d'un coup à la tête, et perdit cet avantage en recouvrant la santé. Pechlin nous a laissé celle d'un jeune garçon qui, pendant toute la durée d'une maladie occasionnée par des vers, eut une mémoire prodigieuse et un génie élevé : sa guérison emporta l'une et l'autre. Haller, d'après Nicolai, cite l'exemple d'un homme qui avait la faculté singulière, de voir pendant la nuit lorsque son œil était enflammé, et qui cessa d'en jouir lorsque l'inflammation fut appaisée.

Les observations de la nature de celles que nous venons d'exposer, fourniraient des argumens insurmontables contre le dessein peu philosophique d'attacher à l'organisation de certaines parties du cerveau, les passions de l'âme, les dispositions de l'esprit, les déterminations de la volonté. Ce système ancien auquel le docteur Gall a donné le développement le plus curieux, et qui sert de base à sa nouvelle doctrine, sur les formes extérieures du crâne, et leur correspondance avec les

facultés intérieures de la pensée ne méritait point, malgré son exagération blamable, les reproches amers que des écrivains superficiels lui ont adressés. Mais quoiqu'il fasse valoir en sa faveur tous les résultats d'une foule d'expériences et d'observations délicates, qui sont capables d'éclairer à la fois les fonctions obscures du cerveau, et le mécanisme secret de l'entendement, il ne peut résister, sans être considérablement restreint, aux difficultés nombreuses qui naissent d'autres faits aussi bien avérés (1). Si les faits démontrent

---

(1) La doctrine de Gall consiste dans un petit nombre de propositions relatives à la structure organique du cerveau et à la conformation extérieure du crâne : 1.o le cerveau, chargé comme tout autre organe de remplir un ordre de fonctions déterminées, exerce principalement celles de l'intelligence et de la pensée. 2.o La structure du cerveau ne se rapporte point à l'organisation d'une substance pulpeuse ou d'une glande, mais à celle d'une membrane qui forme une infinité de circonvolutions et de replis. 3.o Les nerfs viennent tous de la moëlle épinière, et ils sont de deux sortes, les uns qui se dirigent en faisceaux de la moëlle épinière vers la périphérie du cerveau ; les autres qui, de cette périphérie, retournent vers le centre ou l'origine commune du système nerveux. 4.o Le cerveau n'est point un organe unique, mais un assemblage, une collection de divers organes réunis. 5.o La masse cérébrale devant remplir les fonctions des facultés intellectuelles et

par exemple, que le même homme peut tour-à-tour posséder ou perdre certaines facultés

---

transmettre à l'âme ses affections, elle se divise en autant d'organes distincts qu'il y a de facultés ou de dispositions particulières dans l'âme et dans l'esprit. 6.° Chacun de ces organes qui forment les sections ou les parties du cerveau exerce une de ces facultés dont il est à la fois le siége et l'instrument. 7.° L'énergie de ces facultés se proportionne au développement, à l'extension, au volume de leurs organes respectifs. La partie qui est le siége d'une faculté intellectuelle, d'une inclination morale, ne peut donc augmenter, diminuer de volume sans étendre ou resserrer la puissance de cette inclination, de cette faculté. 8.° La substance encore flexible du crâne se moule sur les parties du cerveau contenues dans sa cavité intérieure; et il résulte de-là certaines saillies, certaines dépressions vers les endroits de la surface du crâne qui correspondent aux différens organes dont le cerveau se compose. 9.° Les éminences indiquent le développement des parties correspondantes, les dépressions annoncent leur absence ou leur rétrécissement. 10.° Le crâne offre donc à l'extérieur comme en relief les traits de différence que le cerveau manifeste lui-même à sa superficie : et puisque ces différences résultent du développement plus ou moins parfait des organes cérébraux, l'examen des formes extérieures du crâne peut nous faire connaître, dans leur gradation respective et avec leurs nuances naturelles, les inclinations de l'âme et les facultés de l'esprit.

Il y aurait une multitude d'excellentes raison à produire contre tous les points essentiels de cette doctrine. Hufeland et Moreau de la Sarthe l'ont attaquée par un grand nombre

intellectuelles, que des maladies étrangères au cerveau peuvent les abolir ou les exalter,

---

d'objections sans répliques. Ce n'est point ici le lieu de les étendre ou de les renforcer par de nouvelles preuves. Je me permettrai seulement quelques légères observations : 1.o la structure membraneuse du cerveau est loin d'être démontrée; car la réduction de ce viscère à la ténuité d'une membrane dans l'hydrocéphale interne considérable, ne prouve en aucune façon qu'il ait naturellement l'organisation des membranes. Ceci ressemble à toutes les transformations d'organes, où le tissu d'une partie change et se convertit en celui de quelque autre partie bien différente. Les muscles cessent-ils d'avoir une structure filamenteuse, peuvent-ils être confondus avec la graisse, parce qu'il leur arrive de se transformer en un tissu graisseux? 2.o Malgré la distinction des parties qui composent le cerveau, elles ne forment point des organes séparés. Elles sont unies, enchaînées, confondues les unes avec les autres, les unes par les autres, de manière qu'elles doivent jouir des mêmes facultés, exercer les mêmes opérations, être soumises à des affections communes. 3.o Les facultés de l'esprit, les dispositions de l'âme ne sont point aussi nombreuses, aussi variées qu'on le suppose; car les matériaux de toutes nos connaissances, les objets de tous nos penchans tirent leur origine d'une ou de deux sources générales qui sont la faculté de sentir et celle de réfléchir. 4.o Il n'y a point de liaison nécessaire entre le volume d'un organe et l'énergie de ses facultés, entre le développement de sa structure et l'intensité de son exercice. Cela est vrai sur-tout à l'égard des facultés intellectuelles qui ne soutiennent aucun rapport déterminé avec les différences de l'organisation. 5.o En

il est impossible d'en attribuer l'exercice au développement, à l'extension, aux formes organiques des parties du cerveau, qu'on assigne pour leur siége. Autrement il faudrait dire que ces parties subissent les mêmes variations, qu'elles doivent successivement changer de forme, et que tour-à-tour elles augmentent ou diminuent, se développent ou s'effacent, existent ou disparaissent. Mais cette conséquence rigoureuse des observations précédentes ne s'accorde point avec la structure fixe, invariable de nos organes qui ne sauraient être comme leurs facultés alternativement dé-

---

accordant que les parties plus ou moins développées à la surface du cerveau puissent modifier les os du crâne et y produire des saillies ou des éminences, selon que le développement de ces parties est plus ou moins parfait, les os du crâne doivent à leur tour modifier les parties du cerveau ; ils doivent réagir sur elles avec d'autant plus de force qu'ils ont plus de consistance et de solidité. Mais comme la réaction est toujours proportionnée à l'action, les os du crâne auront, pour déprimer les organes du cerveau, le même effet que ceux-ci pour rendre saillantes les formes de ces os. Voilà des réflexions contre la doctrine de Gall, qui ne seront point déplacées à coté des critiques judicieuses qu'on a déjà faites, et pour lesquelles on doit consulter les remarques du Docteur Hufeland, Anal. de littér. étrang. n.o 7 ; les observations de Moreau de la Sarthe, insérées dans la Décad. philos. et le jugement du même auteur dans sa belle édition de Lavater.

truite et rétablie. Quand même les parties du cerveau, dans lesquelles on a voulu placer les organes ou les instrumens de ces facultés, seraient susceptibles de changer avec elles, les accroissemens et les diminutions de leur volume n'entraîneraient point un changement relatif et proportionné dans les accidens de structure, comme les saillies et les excavations déterminées vers les endroits du crâne qui leur correspondent ; car la substance dure et compacte des os du crâne manquerait de la flexibilité, de la mollesse nécessaires pour se prêter à ces nouvelles altérations. Elle retiendrait ses premières formes, son ancienne structure, et dès-lors ces prétendus organes de l'esprit ou de l'âme développés à la superficie du cerveau, n'auraient plus, avec les excavations et les saillies formées à la surface du crâne, aucune correspondance qui ne fut sujette à être perpétuellement interrompne.

Rien de plus étrange que ce penchant irrésistible à l'imitation, par lequel certains individus sont forcés de répéter avec une rapidité incroyable, les actes que d'autres individus de la même espèce exécutent en leur présence. Tel fut le cas particulier du vieillard Monrou, qui, au rapport de Kaau Boerhaave, par une sympathie contractée depuis l'enfance, ne pouvait regarder personne, dont il ne fût

obligé d'imiter tous les mouvemens corporels (1). Cette aptitude à l'imitation est une loi de la nature humaine, qui devient plus absolue par l'effet de quelques modifications bizarres de la sensibilité, mais qui existe généralement chez tous les hommes, quoiqu'elle n'agisse pas toujours d'une manière aussi rigoureuse. Qu'un homme chancelle devant moi et fléchisse son corps à droite pour éviter sa chute, aussi-tôt, par un mouvement involontaire et rapide, j'incline le mien du même côté; qu'un autre se livre en ma présence à des bâillemens répétés, et comme lui bientôt je serai contraint de bâiller. C'est en vertu de la même

(1) Kaau Boerhaave, *Impet. faciens seu enorm.* Hippoc. pag. 345. « Ce pantomime singulier portait l'imitation » jusqu'à rende scrupuleusement les plus légers mouvemens des yeux, des lèvres, des mains, des pieds, etc. » Il se couvrait et se découvrait la tète, suivant qu'il » le voyait faire aux autres avec une liberté et une facilité » surprenantes. Lorsqu'on essayait de lui ôter l'usage d'une » main, tandis qu'il gesticulait de l'autre, il se débattait » avec des efforts extraordinaires, et la raison qu'il en » donnait, c'est qu'il y était forcé par la douleur qu'il » ressentait au cerveau et au cœur. Enfin, ce pauvre » homme, en conséquence de son incommodité, n'allait » jamais dans les rues que les yeux bandés; et lorsqu'il » lui arrivait de s'entretenir avec ses amis, c'était en » observant la précaution de leur tourner le dos ». Fouquet, Diction. encyclopéd. t. 15, art. *Sensibilité*, pag. 45.

disposition que chacun est plus ou moins forcément enclin à prendre, à s'approprier la démarche, les gestes, le ton de voix, les habitudes des personnes avec lesquelles il a coutume de vivre.

Une des choses les plus surprenantes dans l'exercice de la sensibilité, est l'impression forte que les mêmes objets occasionnent constamment, et les sensations agréables ou fâcheuses qui en résultent, suivant le degré de sympathie ou d'antipathie qu'on éprouve pour eux. Il est des personnes qui ont un dégoût si insurmontable pour certains alimens, que ce sentiment se réveille à leur aspect avant qu'ils aient fait aucune impression matérielle sur leurs sens. La violence de ce dégoût est indépendante des notions réfléchies et des actes même de la volonté, puisqu'elle combat avec avantage toutes les idées, tous les efforts volontaires que la réflexion inspire pour la vaincre. Telles sont les personnes délicates qui, ayant pour les médicamens une aversion invincible, ne peuvent se résoudre à les prendre, quoiqu'elles en sentent l'utilité et qu'elles voulussent pouvoir en surmonter l'horreur. Il en est d'autres qui mourraient plutôt que d'avaler certaine substance alimentaire, et si, trompées par le travertissement qu'on lui fait subir, elles ont le malheur d'en user, les forces di-

gestives refusent absolument de s'y appliquer, et après avoir ressenti les inquiétudes les plus vives, les désordres les plus marqués dans l'économie des mouvemens vitaux, elles la rejettent par le vomissement telle qu'elle était avant que l'estomac l'eût admise (1).

Cette répugnance naturelle et profonde peut avoir d'autres objets qui sont pleinement étrangers à notre conservation. Il y a des femmes qui, par l'effet d'une disposition singulière, ont une si grande horreur pour divers animaux, comme le chat, l'araignée, le crapaud, le rat, etc. que lorsqu'elles se trouvent renfermées avec eux dans un local étroit, elles éprouvent les altérations les plus sensibles d'esprit et de corps, avec la circonstance bien remarquable d'ignorer absolument quel est l'objet réel du désordre qu'elles ressentent (2).

Une femme vaporeuse ne pouvait se trouver dans la même chambre avec un chat, sans avoir des convulsions jusques à ce que l'animal fût sorti. Une autre était sujette aux mêmes accidens, toutes les fois qu'elle tournait ses regards

(1) Stahl, Theor. med. ver. de sensu, sect 5, pag. 539.

(2) Stahl, *idem*. Zimmermann, Trait de l'expér. t. 3, pag. 383.

vers une pêche. La rencontre d'un capucin causait des défaillances à un officier qui avait fait ses preuves de bravoure dans plusieurs batailles. Haller parle d'une femme à qui le simple attouchement d'une étoffe de soie était insupportable. Zimmermann dit avoir connu une demoiselle de seize ans, bien constituée, qui ne pouvait soutenir le bruit du taffetas (1). Il serait aisé de multiplier les faits qui viennent en preuve de notre assertion.

Ces irrégularités bizarres de la sensibilité sont tantôt naturelles, inhérentes à la constitution, tantôt accidentelles, dépendantes d'une suite d'impressions externes devenues nécessaires, ou de quelques habitudes vicieuses dégénérées en tempéramens. On peut ranger, parmi ces dernières, les exemples de maladies qui se répètent à diverses époques pendant toute la vie chez les sujets qu'elles ont une fois attaqué. Ceux des douleurs périodiques sans causes manifestes rentrent dans la même classe, ainsi que les influences d'une vive affection de l'âme, dont l'effet se renouvelle à la vue de l'objet qui l'a d'abord produite. Tissot parle d'un paysan qui ayant rêvé qu'un serpent s'était entortillé autour de son bras fit un grand mouvement, et depuis eut chaque

(1) Zimmermann, *idem*.

jour des convulsions à ce bras (1). Locke raconte qu'un homme après avoir été parfaitement guéri de la rage par une opération très-douloureuse, ne put jamais, malgré tout ce que la reconnaissance et la raison pouvaient lui suggérer, souffrir la vue de l'opérateur. Son image lui rappelait toujours l'idée de l'extrême douleur qu'il avait endurée, et dont il ne lui était pas possible de supporter le souvenir (2). Hoffmann a composé une dissertation sur les phénomènes singuliers de la frayeur chez un homme qui, ayant cru voir un spectre, fut attaqué de convulsions terribles accompagnées de délire, avec cette circonstance très-extraordinaire, que son pied devenait rouge, enflammé et suppurant, lorsqu'il imaginait se sentir saisi par le spectre (3).

La sensibilité se diversifie et change, pour ainsi dire, de nature dans chaque partie ou elle existe, et les modifications qui la spécifient sont encore singulièrement favorisées dans les organes des sens par leur arrangement et leur

---

(1) Tissot, Traité des nerfs et de leurs maladies, t. 3, 1784, in-12.

(2) Locke, Essai sur l'entendement humain.

(3) Hoffmann, Morbus convulsivus à viso spectro. Jen. 1681.

structure. En sorte que les parties sensibles ont toutes leur manière de percevoir l'impression des objets qui les frappent, et de transmettre au *sensorium commune* le produit de leurs affections. Le sentiment délicat qui rend l'œil capable d'être affecté par la lumière, ne lui permet pas de sentir ni les sons ni les odeurs; celui que les rayons sonores ébranlent dans l'oreille ne peut l'être ni par des objets colorés, ni par des corps sapides ; dans les organes où siégent l'odorat et le goût, il se modifie de telle sorte que ces deux genres de sensations sont les seuls qui lui conviennent, et le toucher plus étendu a aussi, comme les autres sens, une manière d'agir et de s'affecter.

Quoiqu'il n'y ait point de parties dans le corps vivant, qui ne possèdent plus ou moins la faculté de sentir, elles ne l'exercent pas toutes de la même manière, et il y a des moyens propres à la développer dans chacune. Cette sensibilité relative de nos divers organes, qui ne se manifeste que sous l'action de certains stimulus assortis, se prouve non-seulement par l'opposition des expériences dans lesquelles les mêmes parties ont tour-à-tour paru sensibles ou insensibles, relativement aux causes irritantes qu'on employait (1); elle se démontre aussi

(1) . . . . . Sensus jungitur omnis
Visceribus, nervis, venis quæcumque videmus,
Mollia mortali consistere corpore creta.
LUCRET. *de Rer. nat. lib.* I.

par les exemples nombreux des médicamens ou des poisons, qui portent une action spéciale sur tel ou tel organe déterminé. Le mercure agit principalement sur les glandes salivaires ; l'aloès sur les vaisseaux hémorroïdaux et sur ceux de la matrice ; le soufre sur le poumon ; la jusquiame sur la gorge et sur le cerveau ; le nitre sur les voies urinaires ; l'extrait de ciguë sur la tête et sur la membrane pituitaire ; l'opium sur le système vasculaire et sur la peau ; l'*uva-ursi* sur la vessie ; le sel marin sur la pointe de la langue ; la colloquinte sur son milieu, l'élatérium sur sa racine, et le jalap sur l'œsophage, comme Hoffmann, Haller et Sauvages l'ont observé, en suivant l'impression successive que certains médicamens purgatifs excitent dans leur trajet, depuis la bouche jusqu'à l'estomac.

On peut avancer comme un principe très-vraisemblable, que le rapport de la sensibilité particulière à la sensibilité générale dépend : 1.o de l'intégrité de la masse entière du cerveau ; 2.o de la liberté des nerfs, des vais-

---

« Toutes les parties, dit Montaigne, ont leurs passions » qui les éveillent et les endorment ». Essais, liv. 1, chap. 20.

Totamque infusa per artus
Mens agitat molem.

VIRGILE, *Æneid.* lib. 6.

seaux, des membranes et peut-être de la toile cellulaire qui se distribuent à chaque partie. Je remarque néanmoins que les lésions de ces organes ne sont pas tant funestes par elles-mêmes que par les circonstances qui les accompagnent. Car les altérations quelconques du cerveau, des nerfs, des vaisseaux sanguins, peuvent n'apporter presque aucun changement, pourvu qu'elles se soient faites lentement et par degrés ménagés.

Les physiologistes et les métaphysiciens restent encore divisés sur la question difficile de savoir, si l'animal perçoit les sensations dans les parties de son corps exposées immédiatement à l'action de l'objet senti, si l'âme voit dans l'œil, sent les odeurs dans le nez, entend les sons dans l'oreille, touche par la main, etc. La plupart des philosophes pensent que les objets extérieurs excitent des impressions sur les organes sensibles, lesquelles se propagent jusqu'au cerveau où l'âme les aperçoit. Ils ajoutent que les traces gravées d'une manière durable par ces impressions dans la substance du cerveau, forment la mémoire ou la chaîne des connaissances de l'animal. Cette chaîne n'est pas uniquement dépendante de l'ordre dans lequel les sensations ont été reçues, mais peut-être aussi des rapports que l'imagination, confondue avec

la faculté de sentir, a fixés entre toutes les sensations dont elle dispose. Ils se persuadent donc que la perception des objets sensibles, et l'image ou l'idée qui en résulte, ne se produisent qu'en vertu des impressions matérielles occasionnées par les corps extérieurs et transmises par les sens.

La profonde métaphysique de Stahl ne s'accommodait pas de ces *impressions corporelles*, non plus que des traces qu'on les suppose marquer dans le cerveau. *Digna talibus cerebris philosophia, quandò applicatio facienda est ad species plerasque transitorias et evanidas, ut sonorum, colorum quâ talium atque etiam saporum omnium, etc.* (1).

En effet, sans examiner ici la faiblesse des argumens sur lesquels on a étayé le transport des impressions corporelles, sans montrer combien sont ridicules les instrumens auxquels on a fait opérer ce transport, sans parler de l'impossibilité que dans les mêmes organes les sensations se dirigent toujours des extrémités vers le cerveau, tandis que les mouvemens ont, comme ces philosophes le prétendent, une direction toute aussi constante du cerveau vers les extrémités, n'est-ce pas une

(1) Stahl, Theor. ver. de sensu.

conception bien grossière, que cette foule d'images gravées si distinctement dans la molle substance d'un viscère incapable de les retenir? Quelle analogie, quels rapports peut-il exister entre ces images, quelles qu'elles soient, et les modifications de l'âme qui les suivent? Comment ces images pourraient-elles arriver, malgré l'agitation perpétuelle où l'on suppose les esprits, et y aurait-il de force qui, luttant contre un pareil obstacle, fût assez puissante pour les imprimer? L'action qu'un corps en mouvement exerce sur un autre, a-t-elle rien de commun avec le mode vital qui constitue la sensation? En accordant même que ces images pussent être tracées dans la substance du cerveau, ne resterait-il pas encore à demander pourquoi elles résistent aux ébranlemens répétés que l'impulsion du sang et des artères ne cesse de communiquer à sa masse? A travers tant de commotion et de désordre, les traces de nos idées conserveraient-elles rien de fixe dans leur situation respective, et l'âme agitée dans sa demeure, troublée par ces changemens, ne tomberait-elle pas plutôt dans un état habituel de vertige? Dès-lors elle perdrait la faculté de comparer ses sensations, de former des idées, de les étendre par la comparaison, d'en apercevoir nettement les résultats, et de trouver une base solide, invariable à ses jugemens.

Toutes les parties du corps animal sont sensibles, avons-nous dit, toutes sentent l'impression des corps qui les frappent, mais quelques-unes seulement sont assemblées en système pour composer le principe sensitif. Il faut remarquer contre l'assertion de quelques Stahliens, qui ont établi que l'âme répandue dans toute l'habitude du corps, présente à chacune de ses parties, y recevait directement les sensations; il faut remarquer que, pour la manière d'être de l'homme, il n'est point de sensation qu'on puisse appeler simple, mais que chacune provenant toujours de l'action combinée d'un certain nombre d'organes ne peut être qu'un résultat fort composé.

La sensation qu'excite en moi un objet que ma main palpe est très-différente de l'impression que ce même objet fait sur ma main. Réduite à *sa vie propre*, séparée de la vie générale, ma main sentirait encore, mais ses sensations différeraient bien alors de celles que j'en obtiens actuellement. Une sensation n'est donc pas simplement une affection, une modification d'un organe quelconque; c'est cette modification répétée dans tout le reste d'un système sensible, et singulièrement changée par l'effet de cette répétition. Un homme privé naturellement d'un des organes essentiels du système sensible, n'a point les mêmes sensations

que les autres hommes. S'il vient à en être accidentellement privé dans le cours de sa vie, les sensations pourront être les mêmes, parce que la privation de cet organe pourra être en quelque sorte suppléée par la mémoire.

La faculté de percevoir les sensations est attachée à la réunion des organes, et toutes les parties du système sensible concourent à l'assurer (1). Or, le cerveau est un des organes essentiels de ce système, peut-être l'organe le plus essentiel et celui où réside le point d'appui central du sentiment. Ce que j'ai fait observer ailleurs sur l'activité du principe sensitif dans l'exercice de ses fonctions, nous permet aussi de conclure que ce viscère et les cordons nerveux qui en émanent, ne sont point seulement passifs à cet égard. Ils opposent au contraire une action proportionnée à celle que les objets extérieurs communiquent aux organes des sens, chargés de transmettre leurs impressions ; en sorte que le travail de la sensibilité repose sur deux actes qui se balancent, et dont le résultat commun ou la sensation s'effectue par ce balancement. Cette manière d'expliquer la cause physique du sentiment, n'est pas le fruit d'aucune hypothèse ; et pour lui accorder quelques motifs de préférence, il suffira de la présenter sous son véritable aspect en peu de mots.

(1) *Conspiratio una*, dit Hippocrate.

C'est un fait constant que nous sommes entourés d'objets qui se meuvent et qui nous causent des sensations en vertu de leur mouvement. Il n'est pas moins certain que nos organes pour sentir ont besoin d'y être disposés par des mouvemens subtils, et un degré convenable de tension, antérieurs à ceux que les objets sensibles y apportent. L'action de ces derniers détermine dans l'état des organes un changement inappréciable, et toujours conforme à la nature de leurs qualités. Ce changement est produit par l'impulsion des corps matériels qui, à raison de leur mobilité, agissent sur nos sens. De-là, deux actes distincts et opposés dans les organes au moment que la sensation s'opère; l'un entretenu par la vie, et qui paraît soumis à l'influence du cerveau; l'autre occasionné par l'objet senti, et qui se rapporte aux forces impulsives de la matière. Tous deux se correspondent en sens inverse, et doivent se balancer par des efforts mutuels qui les maintiennent dans une juste proportion. Le premier conserve donc un certain équilibre avec le second, et le rapport qu'ils soutiennent entr'eux donne la mesure de l'impression réelle que nos organes reçoivent des corps matériels qui leur sont appliqués. C'est en prenant connaissance d'un semblable rapport, que le principe sentant

aperçoit les qualités des objets extérieurs et se crée des sensations.

Si l'un de ces actes de mouvemens contraires vient à prendre une trop grande intensité, et finit par prédominer vicieusement sur l'autre, l'impression est arrêtée dans son cours, ou du moins elle n'arrive plus avec cette pureté nécessaire pour être sentie ; et l'organe altéré par cette cause ne peut remplir sa fonction de sentiment, comme il le devrait. Des rayons lumineux concentrés ébranlent l'œil avec trop de violence, et dérangent l'ordre de mouvemens que la vie y développe sans cesse, pour le mettre en état d'être affecté par une action plus modérée de la lumière, et ils ne donnent par conséquent aucune sensation nette des objets colorés qui les réfléchissent. Nous dirons la même chose des particules sonores, odorantes, sapides, auxquelles l'ouie, l'odorat et le goût ne peuvent s'accommoder pour en retirer des sensations convenables, lorsqu'elles frappent ces organes avec trop de force et de vivacité. L'action prédominante du mouvement vital qui anime les parties sensibles procure un pareil inconvénient. La moindre impression de l'air ou de la lumière fatigue un œil enflammé, et l'affecte d'une sensation désagréable qui n'est celle d'aucune couleur. Le plus léger

bruit déchire horriblement les membranes de l'ouie tendues ou irritées, et la différence des sons ne peut aller jusqu'aux parties sensibles qui perdent par l'irritation le pouvoir de les discerner.

Les organes des sens n'exécutent pas mieux leurs fonctions ; ils ne transmettent point avec plus d'exactitude le sentiment des choses sur lesquelles ils s'appliquent, si le rapport qui doit exister entre les deux mouvemens contraires auxquels ils obéissent, se trouve dérangé par la faiblesse ou l'impuissance de l'un des deux. S'ils sont frappés d'une impulsion trop faible par les objets du dehors, ils ne seront point assez vivement ébranlés, et cette commotion impuissante, ne changeant rien à leur état actuel, ne pourra produire la sensation qui ne s'opère que par le changement. Des rayons lumineux ramassés en trop petit nombre agissent sans effet sur la rétine, et le nerf acoustique n'est point affecté par des sons faibles ou très-éloignés. Si les mouvemens vitaux manquent ou se ralentissent dans les parties sentantes, ils ne répondront plus à l'intensité des impressions extérieures, à moins qu'on ne les excite ou ne les relève par des moyens auxiliaires. Telle est cette espèce de surdité qui se dissipe à l'occasion d'un bruit considérable, comme est celui des

tambours, des cloches, etc. dont la violence augmente la tension, l'activité de l'ouie, et le met au point nécessaire pour percevoir des sons plus doux.

Ce serait peut-être ici le lieu de prouver l'influence que certaines dispositions des organes internes, et notamment des viscères du bas-ventre, ont sur la faculté de sentir. Nous verrions combien leurs maladies altèrent, troublent, renversent l'ordre habituel des sensations et des idées. Mais il n'entre pas dans mon objet d'examiner cette question, que plusieurs écrivains célèbres se sont efforcés d'approfondir (1).

On a des exemples frappans de cette influence dans toutes les maladies où la sensibilité est profondément lésée, comme le pica, le malacia, la boulimie, l'hypocondriacie, l'histéricie, la

---

(1) Vanhelmont, *Act. regim. de duumvirat. ignotus hospes*, etc. *Oper. omn. in-fol.* Willis, *de anim. brut. oper. omn. tom.* 2, *in*-4.o Bordeu, Maladies chroniques. Paris in-8 o Lacaze, Idée de l'hom. phys. et mor. Paris, in-12. Rega, *de Sympathiis.* Tissot, Traité des malad. nerv. t. 3. Lausan. in-12. Médicus, Malad. périodiq. Cabanis, philosophe médecin, qui honore tant la nation française et les lettres, Histoire physiolog. des sensat. Mém. de l'Instit. nation. pour l'an 4. Scienc. mor. et pol. t. 1. Paris, an 4. *Idem* Phys. et mor. de l'hom.

nostalgie, le priapisme et autres conditions du corps sur lesquelles Reil a établi le principe d'une *sensibilité rayonnante*, qui des organes internes se communique à l'âme pour lui donner le ton, l'empreinte, les nuances du sentiment actuel dont le corps est affecté.

D'après la manière dont j'ai considéré le mécanisme des sensations, il est possible d'expliquer assez naturellement un phénomène qui paraît très-extraordinaire, et qui a été observé depuis long-temps. C'est une chose fort connue que l'homme éprouve souvent de la douleur dans les membres qui lui ont appartenu et qui ne font plus partie de lui-même. Il arrive fréquemment qu'on rapporte ces douleurs à un bras, à une jambe retranchée du corps depuis long-temps ; et les chirurgiens assurent avoir vu plusieurs personnes les ressentir encore six années après l'amputation, dans la partie même qu'elles n'avaient plus. Si l'on convient avec moi que la sensation est un mode résultant des actions combinées de tous les organes du système sensible; un mode répété dans toutes les parties et qui prend dans chacune un caractère particulier; si l'on se rappelle d'ailleurs combien différens organes ont de choses communes entr'eux, et jusqu'à quel point ils peuvent se suppléer l'un et l'autre, on concevra la possibilité qu'un

homme privé d'un bras, par exemple, éprouve une sensation toute semblable à une de celles qu'il éprouvait lorsque son bras vivait avec lui. Comparant ensuite cette sensation présente avec la sensation passée que lui rappelle la mémoire, il est naturel qu'il juge ces deux sensations identiques, c'est-à-dire, qu'il aperçoive entr'elles un rapport d'égalité, et qu'il les attribue toutes les deux à la même partie, déterminé nécessairement dans cet acte par la force invincible de l'habitude.

Puisque les affections de l'animal dépendent à la fois et de la sensibilité propre à chaque organe, et de la combinaison des parties qui constituent le système sensible ; puisque l'état des autres systèmes organiques, et particulièrement celui des viscères du bas-ventre, modifie nos sensations par son influence, il faut conclure que l'animal perçoit bien moins les objets, comme ils sont en eux-mêmes que comme ils sont par rapport à lui. Mais ces rapports peuvent être tels, l'état des organes peut tellement altérer, modifier l'impression matérielle de ces objets sur nos sens, que la sensation qu'elle produit soit entièrement différente de l'objet qui en a été la cause occasionnelle. Voilà comment la chaîne des connaissances de chaque homme et de chaque espèce d'animaux est sujette à tromper, en représentant un ordre qui n'a

rien de commun avec l'ordre de choses qui existe réellement. Ce principe indique la raison de la diversité des goûts et celle des opinions touchant la nature du beau, sur laquelle on a écrit tant d'erreurs.

Une question bien intéressante qui se présente ici naturellement, est de savoir jusqu'à quel point le système sensible peut être désordonné par rapport aux autres systèmes dont l'homme est formé; de manière que les objets qui conviennent à celui-ci soient contraires à celui-là, et que les impressions les plus douces pour les organes du sentiment soient avec le reste de la machine dans un désaccord si funeste qu'elles menacent de la détruire.

La sensibilité a sur le mouvement animal une influence trop évidente pour qu'on ait besoin de la prouver, en rappelant tous les effets qui naissent de leur mutuelle association. L'exaltation du système sensible détermine le mouvement extraordinaire et quelquefois convulsif des organes moteurs. Au contraire, la mobilité ne tarde pas à s'éteindre dans les parties où le sentiment est détruit. Mais quoique ces deux facultés s'unissent, s'influencent et se correspondent fréquemment, elles n'en demeurent pas moins essentiellement distinctes par leur objet, par leur résultat et par leurs lois.

Je terminerai ce chapitre en énonçant quel-

ques lois de la sensibilité, qui pourront être prises pour les conséquences rigoureuses de tout ce qui a précédé.

1.o L'activité étant un caractère essentiel du sentiment, celui-ci n'existe qu'en vertu d'une certaine action des organes, et il se proportionne au degré d'attention dirigée vers les causes externes ou internes qui le provoquent.

2.o L'habitude répétée des mêmes sensations l'émousse, le flétrit et le rend moins apte à en recevoir de nouvelles. Le repos lui restitue son énergie.

3.o La sensibilité ne pouvant pas s'occuper de deux impressions co-existantes, elle obtient un certain équilibre entre tous les organes, et elle ne peut être vivement excitée dans une partie sans être obligée de décroître proportionnellement dans les autres. En sorte que deux sensations n'agissent jamais avec la même force en même temps : la plus intense doit toujours absorber la plus faible. *Duobus doloribus simul obortis, non in eodem loco, vehementior obscurat alterum.*

4.o La sensibilité est une faculté relative qui n'obéit point avec indifférence à tous les genres d'excitations; mais seulement à ceux qui sont en rapport avec elle dans les différentes parties du corps vivant.

5.o Elle croît et s'accumule en raison directe du défaut et de la faiblesse des stimulus.

6.o La sensibilité ne se proportionne ni au nombre, ni à l'arrangement, ni à la distribution des nerfs, et ces vicissitudes d'accroissement ou de diminution ne peuvent être soumises au calcul.

7.o Elle est inconstante, variable dans ses progrès, et l'impossibilité de la fixer forme la plus fixe de ses lois. *Et tantum constans in levitate suâ.*

8.o Il est une loi majeure de la sensibilité dont je donnerai la démonstration dans la suite, c'est que les organes ne se prêtent jamais mieux à l'exercice de cette faculté, que lorsqu'ils s'éloignent davantage, soit en plus, soit en moins, d'un certain état médiocre de cohésion et de solidité. D'où il suit, qu'une tension moyenne et permanente des parties sensibles offre la circonstance la plus favorable à leurs fonctions, qui deviennent trop actives dans les altérations extrêmes de leur tissu.

Les productions qui régénèrent les parties molles ou dures du corps humain, jouissent d'une sensibilité supérieure à celle des parties qu'elles remplacent. Les bourgeons charnus qui réparent la substance d'un ulcère sont

très-sensibles, ainsi que les matières qui réunissent les deux moitiés d'un os, d'un cartilage ou d'un ligament divisé. D'un autre côté, les causes qui augmentent la tension des organes en les pressant ou en les tiraillant avec excès, y déterminent une sensibilité plus délicate et plus vive. On a cité l'exemple des malheureux appliqués à la question qui, dans le moment des plus grandes tortures, étaient soulagés par des affusions d'eau tiède, tandis qu'ils souffraient un accroissement horrible de douleurs, par le choc du moindre corps capable d'ajouter à la tension de leurs fibres.

SECTION SECONDE.

Action de l'homme sur les objets extérieurs pour tirer parti de leurs qualités et de leur influence.

CHAPITRE PREMIER.

Du mouvement animal et de la motilité ; contractions et dilatations des substances vivantes ; des forces contractiles et de l'irritabilité ; des parties qui en jouissent ; recherches et doctrine de Haller.

Dans la foule immense de phénomènes qui se succèdent à la surface du globe, dans la multitude d'effets sensibles qui décèlent l'activité et la vie, il n'est rien de plus intéressant que cette faculté précieuse, commune à tous les animaux, de se mouvoir et de varier leur situation, à l'égard des objets qui les environnent. Jeté parmi des êtres agissans, mobiles et capables de servir ou de nuire à sa conservation, l'animal devait

non-seulement les connaître et juger leurs qualités bonnes ou mauvaises; il devait aussi être susceptible de déplacement pour se procurer les unes et se dérober aux autres. Or, comme la connaissance des objets extérieurs nous arrive par les sens, de même la position de nos corps, relativement à leur influence, est déterminée par le mouvement des membres.

On distingue, chez l'animal, deux sortes de mouvement; l'un continuel, obscur, caché ou du moins peu manifeste, dont l'animal n'a aucune conscience; l'autre, apparent, visible, qui ne s'exerce que par intervalles et d'une manière beaucoup plus marquée dans les muscles. Le premier est celui que Stahl a si bien développé sous le nom de mouvement tonique. On appelle le dernier, mouvement musculaire; ce n'est pas que les muscles en jouissent à l'exclusion de toutes les autres parties, mais il y rétient un caractère plus évident, mieux prononcé.

Le corps animal se meut, et toutes ses parties se meuvent, parce qu'elles sont toutes vivantes, parce qu'elles sont pénétrées d'un principe actif qui, fut-il une simple abstraction de l'esprit, doit, pour faciliter la méthode, être considéré comme la cause efficiente et première de toutes leurs fonctions, de tous

leurs mouvemens. Ces mouvemens paraissent susceptibles de différentes modifications pour lesquelles on a voulu admettre autant de facultés motrices distinctes, quoiqu'elles ne soient réellement que les dépendances d'une ou de deux forces élémentaires.

Il y a, dans tous les corps de la nature, une force qui tend à rapprocher leurs parties constitutives, et qui devient le principe de leur cohésion et de leur solidité. Par rapport aux êtres privés de vie, elle se confond avec l'élasticité physique, commune à tous les corps durs. Mais dans les corps organisés, elle s'exerce avec des conditions et suivant des lois relatives à la disposition organique de leur tissu. On peut s'en former une idée, si l'on observe la promptitude avec laquelle une fibre distendue, alongée, cherche à se rétablir dans sa première dimension. C'est ici le résultat simple d'une propriété générale attachée à la structure, au tissu même des parties organisées. Le chanvre, le lin, la plume, les poils, les membranes, les muscles, le tissu cellulaire, le gluten tiré des végétaux et des animaux, toutes ces parties ont une force de contraction semblable qui tend à rapprocher et à resserrer leurs molécules constituantes.

Cette force réglée, soutenue par l'énergie

même de la vitalité, modifie, suivant certaines lois purement vitales, la tendance des molécules les unes vers les autres ; et elle détermine la contractilité des organes vivans, qu'il ne faut confondre ni avec une force morte des corps simplement élastiques, ni avec la faculté de se resserrer et de se distendre, inhérente aux tissus des parties organisées.

En traitant des facultés vitales, j'ai prouvé que le tissu intérieur de nos organes est livré à deux mouvemens opposés, l'un attractif ou de condensation, l'autre répulsif ou de dilatation. Le premier rapproche, resserre et presse les parties de ces organes ; le second les écarte, les relâche et les raréfie. Ces mouvemens, dirigés en sens contraire, agitent la substance animale par des sortes d'oscillations, des balancemens imperceptibles qui se succèdent avec une telle rapidité, qu'ils sont inappréciables dans l'état sain, et qu'ils ne se montrent à découvert que dans les affections maladives où ils augmentent au point de se transformer en spasmes et en mouvemens convulsifs. Il n'est point de partie, quelle que soit sa consistance, qui n'ait la propriété de se resserrer ou de se mettre dans un état de contraction et de raccourcissement. Il n'en est point qui ne possède celle de se relâcher

ou de passer à un état contraire de dilatation et d'alongement. La roideur, le froid, le spasme, les convulsions, sont des degrés de la force qui condense; la détente, la chaleur, le relâchement, l'atonie, sont des nuances de celle qui dilate.

Lorsque ces deux forces opposées existent dans un rapport convenable, et s'équilibrent, se modèrent mutuellement par des efforts égaux, chaque partie exécute ses fonctions avec aisance, et l'animal jouit de toute la plénitude de la santé. Si l'une ou l'autre obtient une prédominance vicieuse, les organes trop tendus ou trop relâchés passent à des états successifs de contraction ou de détente, de spasme ou d'atonie, qui déterminent toutes les espèces infiniment variées de maladies nerveuses (1).

Une lecture attentive des ouvrages de médecine et de philosophie, écrits par les an-

(1) Grimaud a longuement amplifié le tableau des actions et réactions de ces forces opposées, dont l'une d'expansion, qui tend du centre vers la circonférence, et l'autre de condensation, qui tend de la circonférence vers le centre. On peut lui reprocher d'en avoir fait un usage excessif dans sa doctrine, où son esprit, éminemment systématique, ne sut éviter souvent les erreurs et les contradictions dans lesquelles l'entraînaient la liaison rigoureuse, la dépendance absolue de toutes ses idées.

ciens, nous convaincra qu'ils reconnaissaient, dans le corps animal, quelque chose de très-analogue, de très-ressemblant aux doubles forces d'expansion et de condensation dont je viens de parler. Ils admettaient un principe de chaleur qui distribuait son action en la dirigeant du centre sur tous les points de la circonférence, et un principe de froid qui balançait les efforts du premier en se portant de la circonférence au centre. Une espèce d'équilibration entre ces deux principes, fixait l'état, le ton de chaque partie, et la prédominance de l'un des deux causait toutes les maladies qui n'étaient compliquées d'aucune dégénération humorale (1).

L'effet naturel de ces deux mouvemens opposés ne se manifestent jamais mieux que par les contractions et dilatations excessives dont les organes vivans semblent tous plus ou moins susceptibles. D'abord, il n'y a peut-être pas une seule partie du corps humain qui ne possède la faculté de se contracter. La peau, les muscles, les tendons, le tissu cellulaire, les membranes, la plèvre, le péri-

(1) Hippocrate, de Diæt. de carnib. de veter. medic. Galien, de Rigor. de convuls. de differ. morb. de méthod. med.

toine, le médiastin, les vaisseaux, en jouissent. Les viscères, le cerveau, la moëlle épinière, les poumons, le foie, les ligamens, les os eux-mêmes n'en sont point dépourvus.

Le saisissement qu'un froid vif détermine à la surface du corps; la sécheresse de la peau dans les fièvres ardentes; le spasme du premier période de la digestion; celui du premier stade de la fièvre, tout annonce que les contractions les plus vives peuvent s'emparer des tégumens. Cette contractilité est plus intense, plus frappante dans les muscles où elle se démontre, en ce que, si l'on coupe un muscle transversalement, c'est-à-dire, par une section perpendiculaire à la direction de ses fibres, chacune des portions divisées se retire vers son point d'attache et laisse un espace vide très-considérable qui répond à l'endroit coupé. Lorsqu'on suspend un poids à des fibres musculaires détachées d'un cadavre, ces fibres cèdent, se distendent, s'alongent, et elles reviennent à leur dimension naturelle dès qu'elles cessent d'être soumises à l'action du poids. Muschembroeck et Sauvages ont beaucoup multiplié ces expériences sur différentes parties animales, et il en est résulté que la force de contraction est commune à toutes, qu'elle leur est distribuée à mesures inégales et que les cheveux sont les parties où elle

produit les plus grands effets et qui peuvent soutenir les poids les plus forts sans se rompre (1).

Personne ne doute que le tissu cellulaire ne se contracte dans certains mouvemens irréguliers des fluides à travers ses lames (2), dans la contraction évidente de quelques membranes toutes celluleuses, comme le dartos et le péritoine, dans la rigidité contre nature de l'enveloppe cellulaire endurcie, et dans l'immobilité ou l'engourdissement des membres par le spasme de ce tissu qui étrangle les fibres musculaires (3). Les parties distendues à la suite de l'accouchement ou d'une violente action des muscles se rétablissent dans leur premier état par le mouvement contractile du tissu cellulaire. Sthal, Vanhelmont, Baglivi, ont établi le mouvement contractile des membranes, en prouvant que les affections douloureuses de ces parties tiennent à des crispations violentes qui suivent

(1) Muschembroeck, de cohær. corp. p. 511. Sauvages, Theor. tumor. idem. physiol.

(2) Bordeu, Recherch. sur le tiss. muq. Fouquet, *de Text. crib. Hippocr.* Thierri, *Utr. in text. cellul. morb. thes. Paris.*

(3) Haller, *Opusc. patholog. observ.* 52. Maloet, Hist. de l'Acad. des Scienc. ann. 1728.

leur trajet (1). Le dernier employa, comme on sait, les frémissemens oscillatoires de la dure-mère, communiqués au reste du système membraneux, pour rendre raison des phénomènes de la machine animée.

Les vaisseaux artériels ou veineux se raccourcissent en se contractant lorsqu'on les coupe ; et j'ai cité ailleurs l'expérience de Stuart, qui a vu l'artère et la veine crurale d'un chien se contracter par la section, au point d'être réduites à la moitié de leur longueur (2). Le mouvement des vaisseaux est bien augmenté dans les fièvres aiguës inflammatoires, ardentes, où il prend une intensité si forte, que le sang, tiré d'une veine ouverte, jaillit avec plus de véhémence qu'à l'ordinaire. La crispation du système vasculaire est quelquefois assez générale, assez vive pour empêcher l'écoulement du sang jusqu'à ce qu'elle puisse être adoucie et relâchée. Ainsi le frisson fébrile arrête subitement le cours des

---

(1) Sthal, *Theor. med. ver.* Vanhelmont, *de Act. regim.* Baglivi, *de Fibr. motric.* Ajoutez l'observation de Méad, que dans les cadavres des hydrophobes on trouve les membranes plus fermes et plus tendues qu'elles ne le sont communément.

(2) Stuart, *Transact. philosoph. an.* 424. *pag.* 324. Voy. tom. 2, sect. 1, chap. 6, pag. 231.

règles, suspend les hémorragies et ne permet pas au sang de sortir par les vaisseaux que l'impression du spasme a crispés. Baglivi parle d'une fille histérique à qui l'on piqua douze fois inutilement la veine du bras pour calmer des douleurs cruelles de matrice, et qu'on ne vint à bout de saigner, en ouvrant la saphène, qu'après l'avoir plongée dans un bain tiède (1). C'est au mouvement contractile des vaisseaux excrétoires et des glandes, qu'il faut attribuer la rétention ou l'expulsion des humeurs que ces organes séparent. Bordeu a montré combien cette cause influe sur les fonctions des glandes et le mécanisme des sécrétions (2).

Quelle que soit la molle consistance des viscères, elle se prête à des efforts de tension qui, dans une foule de maladies, contractent et resserrent durement leur tissu. La substance du cerveau, du cervelet et de la moëlle alongée, a souvent paru ferme, compacte, durcie et rétirée sur elle-même après une violente chute, à la suite d'un grand coup donné à la tête, et dans plusieurs espèces d'affections soporeuses, apoplectiques, qui

(1) Baglivi, de Fibr. motric. oper. omn. pag. 146. edit. Venet. 1761. *in*-4.°

(2) Bordeu, Recherch. sur les gland.

dépendent d'un spasme convulsif fixé sur les plans intérieurs des organes cérébraux (1). Schlichting saisit les mouvemens du cerveau, dans une expérience, où ce viscère a ressenti des contractions et dilatations alternatives pendant lesquelles il paraissait durcir à chaque pulsation, comme le cœur qui se relâche et se contracte (2). Au chapitre troisième de la première section de cette quatrième partie, j'ai rappelé bien des faits qui démontrent que la consistance du cerveau peut être augmentée ou diminuée après la mort, selon les états de tension ou de relâchement par lesquels il a passé pendant la vie.

La contractilité des organes pulmonaires n'est pas douteuse depuis que l'expérience s'accorde avec l'observation, pour en confirmer la présence. Un symptôme de l'asthme sec est le mouvement d'ascension des poumons que les malades sentent remonter vers le haut du thorax, et qui, dans les cadavres, se trouvent extrêmement retirés vers la gorge.

La contraction de l'estomac sur les substances alimentaires, ne saurait être révoquée

---

(1) Voyez Morgagni, *de Sed. et caus. morb.* Bonnet, *Sepulchret. anat.* Thierri, Medec. expér. etc.

(2) Schlichting, *de Mot. cerebr.* Mém. des Sav. étrang. tom. I.

en doute lorsqu'on a étudié les phénomènes de la digestion. Dans le premier instant, elle est portée au point que les parois de ce viscère s'adaptent avec force sur les alimens, et que ses ouvertures sont exactement fermées. Elle se change quelquefois en spasme dont la violence occasionne les douleurs atroces, les coliques déchirantes que des remèdes relâchans, soit à l'intérieur, soit à l'extérieur, soulagent et modèrent.

Les intestins, le mésentère, le foie, la rate, les reins, les uretères, la vessie, peuvent se contracter, et les effets indubitables de cette contraction s'annoncent par l'étranglement spasmodique de la hernie, par les accidens terribles de la passion iliaque et du miséréré, par les douleurs aiguës de l'un et de l'autre hypocondre dans les affections ictériques et atrabilaires, par l'irritation produite sur tout le système urinaire à l'occasion du calcul des reins et de la vessie, etc.

La dilatation des organes est aussi sûre, aussi réelle que la contraction, et elle doit de même être admise d'après les faits. Non-seulement c'est elle qui, dans l'état de santé, détermine le resserrement de la pupille, l'érection de la verge, le gonflement des seins et l'expansion de la matrice chez les femmes; mais elle se montre sur-tout avec beaucoup d'évidence dans les

affections maladives qui développent et relâchent le tissu des parties. Telle est la bouffissure de l'enveloppe cellulaire qu'on observe après les maladies catarrhales, les fièvres intermittentes, l'usage de certains poisons et l'effet d'une grande contention d'esprit ou d'une vive émotion de l'âme. Telles sont les dilatations des tuniques artérielles qui causent l'anévrisme; celles des membranes du bas-ventre qui entraînent la chute des intestins dans les hernies, et celles des viscères qui obtiennent un volume prodigieux à force de se tuméfier et de s'étendre.

Tous les organes du corps animal sont donc incessamment livrés à deux actions qui se succèdent et s'alternent pour agiter, remuer, écarter, rapprocher, balancer les élémens dont ils se composent. L'état des solides change, et l'exercice de leurs fonctions s'altère suivant que l'un ou l'autre de ces mouvemens prédomine. De-là tous les vices morbifiques, fondés sur la tension, le resserrement et le spasme, ou bien sur la détente, le relâchement et l'atonie.

Les affections spasmodiques répondent au *strictum* des anciens méthodistes, et elles dérivent de toutes les causes qui agissent sur les fibres solides avec assez de force pour les contracter et les tendre. Elles se dissipent

par l'application des moyens capables de ramollir, de relâcher, de raréfier, en quelque sorte, les parties affectées de tension. *Necesse est omnibus modis corporis summa rarefacere*, disait Galien (1). Les maladies atoniques répondent au *laxum*, et elles reconnaissent des causes qui sont diamétralement opposées à celles des affections précédentes. Ces deux états semblent même destinés dans le plan de la nature, à se corriger, à se modérer, à se détruire mutuellement; en sorte qu'en général on ne remédie jamais, avec plus d'efficacité à l'un, que lorsqu'on tâche de procurer l'autre. *Nec permutatur alio frigidum* (spasme) *quam calido* (atonie), *nec calidum quam frigido* (2). Aussi la meilleure méthode curative du relâchement admet-elle des moyens propres à resserrer le tissu des organes : *nam horum necesse est corporis summa densare*, comme Galien le répétait (3).

Un moyen, trop négligé peut-être, et qui assurerait mieux qu'on ne pense l'utilité des

---

(1) Galien, *Method. med. lib.* 12. Hoffmann, *Medic. ration.* Pomme, Malad. vapor. in-4.o

(2) Hippocrate, de Veter. medic.

(3) Galien, *Method. med. lib.* 12. Cheyne, Maladies nerv. Kloeckof, *de Morb. anim. ex infirm. tenor. medul. cereb.*

remèdes employés contre le relâchement ou l'atonie, est l'usage des bandes qui enveloppent et serrent plus ou moins les parties relâchées. Wan-Svieten parle d'une fille sujette à des convulsions habituelles, qui avaient résisté aux toniques les plus énergiques, et qui cessèrent avec le relâchement des fibres, lorsqu'on eut pris le parti de lui faire embander les bras, les jambes, les cuisses et le tronc (1). Je fus consulté, en 1791, pour un homme d'un tempérament lâche et flegmatique qui, s'étant livré à des excès de masturbation, éprouvait un tremblement universel accompagné de tous les signes du relâchement et de la faiblesse. Les toniques, les fortifians, les analeptiques n'avaient pu réussir à le soulager; l'emploi des remèdes les mieux entendus amenaient à peine un calme momentané; je conseillai au malade de se bander toutes les parties prises de tremblement, et de serrer les bandes par degrés en augmentant chaque jour cette compression artificielle. Je lui recommandai de continuer, en même temps, l'usage des frictions sèches, de la brosse, des bains froids et de la valériane combinée avec le camphre et le quinquina. Ces remèdes,

(1) Van-Swieten, Comment. in Boerh.

essayés à différentes reprises sans succès, opérèrent une guérison complète dès que leur action fut aidée par le resserrement forcé que les bandes procuraient. L'effet des ligatures fut si bien marqué, que la violence du tremblement augmentait ou diminuait, selon qu'elles étaient plus lâches ou plus serrées. Les accidens disparurent peu-à-peu, et le malade recouvra sa première santé.

Ces deux causes de maladie, la tension et le relâchement, le spasme et l'atonie, peuvent exister ensemble, de manière qu'elles se succèdent l'une à l'autre, ou qu'elles se combinent diversement. Leur mélange constitue un état mixte, *mixtum*, qui se rencontre dans la plus grande partie des affections nerveuses.

Tous les phénomènes, tous les degrés du mouvement vital se réduisent aux deux modes élémentaires de contraction et de dilatation, qui s'exercent généralement dans toutes les parties du corps animé. La succession rapide de ces deux mouvemens alternatifs, ne nous permet pas de les saisir tant qu'ils se développent avec la modération, la douceur qui caractérisent le silence et le repos des organes. Mais il en est pour lesquels la mobilité étant essentielle, se manifeste et se marque constamment par des effets visibles que déterminent, tantôt l'impression d'un stimulus extérieur,

tantôt le simple vœu de la volonté. Tels sont les muscles, le cœur, les intestins, qui, soumis à l'action de quelques moyens irritans, comme les acides, le sel, les poisons, l'alcool, la chaleur, les métaux, la matière électrique, se contractent et se dilatent de façon que leurs extrémités s'approchent et s'écartent par des mouvemens précipités qui se succèdent pendant un temps plus ou moins long. Cette circonstance du mouvement musculaire de pouvoir être suscité par irritation, donna l'idée d'une force spéciale, inhérente aux organes vivans, qui fut regardée comme la source et le principe de leur mobilité. Cette force, connue des anciens, nommée *irritabilité* dans quelques ouvrages modernes, est devenue très-célèbre par les prétentions exagérées de Haller, qui s'arrogea, on ne sait pourquoi, l'honneur de l'avoir découverte.

Ce physiologiste, dont la gloire a de bien meilleurs titres, imagina d'attribuer au principe d'irritabilité, une partie des mouvemens de l'animal (1). Il en distingua deux espèces,

---

(1) Haller, Élém. physiol. t. 4. *Idem*, Mém. sur les part. sensib. et irrit.

Les singuliers effets de l'irritabilité n'avaient point échappé aux anciens qui eurent souvent occasion d'observer le tremblement des chairs palpitantes sous le couteau

une irritabilité vive et une irritabilité morte. La première est fort différente de la seconde, dont les effets subsistent long-temps après l'ex-

---

du sacrificateur. Les poëtes en ont fait des peintures vives et animées. Les beaux vers d'Homère, de Virgile, où le tableau de ces phénomènes est tracé, ne sont ni les moins énergiques, ni les moins harmonieux. Au livre premier de l'Enéide, on lit :

Tergora diripiunt costis et viscera nudant,
Pars in frusta secant, verubusque trementia figunt.

Ailleurs, en parlant de l'anthropophage Polyphême, il dit :

Vidi atro cum membra fluentia tabo
Manderet, et tepidi tremerent sub dentibus artus.
Enéide, liv. 10, *v.* 395.

Enfin, au sujet d'une main amputée, dont les doigts se remuaient encore, il s'exprime ainsi :

Semi animesque micant digiti, ferrumque retractant.
Enéide, liv. 10, *v.* 395.

Les physiologistes anciens désignèrent quelque chose de semblable à l'irritabilité, par les noms de *vis pulsifica*, de *vis inflans musculos.* Galien, *de Facult. de admin. anat. de us. part.* Glisson, le premier, appela irritabilité le principe des forces motrices qui, dans la machine animale, était soumise et au sentiment externe et à une sorte de perception intérieure et naturelle. Glisson, *de Ventric. et intest. c.* 7. Le *vis pruriens* de Boerhaave, le *sensus naturalis* de Charleton, la force contratile de Bellini, les oscillations de Baglivi, le mouvement tonique de Stahl, la force vitale de Gorter, se rapprochent plus ou moins de cette idée,

tinction de la vie, dans toutes les parties du cadavre. Elle ne convient qu'à la fibre musculaire, et c'est elle qui en fait la propriété caractéristique. Elle n'a rien de commun avec l'élasticité des cordes à ressort qui conserve beaucoup de ressemblance avec l'autre, et elle constitue enfin une force particulière, distincte, indépendante de toutes les forces connues, soit de la matière brute, soit de la matière organisée.

Le mouvement des muscles et de tous les organes irritables s'exerce pendant la vie des animaux, comme il se produit quelque temps après leur mort. Les circonstances avec lesquelles il procède, sont absolument semblables, et elles ne diffèrent que du plus au moins. Il débute toujours par des ondulations vagues et incertaines. La surface du muscle se couvre de rides, de plis qui gagnent peu-à-peu toute la profondeur des fibres. Ses parties oscillent du centre aux extrémités et des extrémités au centre, jusqu'à ce qu'enfin les oscillations vers le centre prédominent et amènent la contraction du muscle en diminuant sa longueur totale. On aperçoit exactement les mêmes phénomènes immédiatement après que l'animal a cessé de vivre, et je ne pense pas qu'il faille, avec Haller, supposer deux sortes d'irritabilité pour expliquer des faits qui sont précisément du même ordre.

L'irritabilité survit, en général, à tous les animaux ; mais sa durée, après la mort, varie dans les différentes espèces. Elle se prolonge beaucoup plus chez les espèces à sang froid, que chez celles à sang chaud. Elle se réveille dans les muscles, qui semblent l'avoir perdue, tant qu'il existe un reste de chaleur. Elle n'est irrévocablement éteinte que lorsqu'un froid glacial s'est emparé du cadavre ; encore est-il possible même alors de ranimer tant soit peu celle des intestins et du cœur. Les animaux à sang froid retiennent plus long-temps la puissance de contracter tous leurs muscles. Les vipères conservent la faculté de remuer leurs queues ou leurs mâchoires plusieurs jours après qu'on les a fait périr.

On assure qu'une tortue morte depuis trois jours, contractait si fortement les muscles de sa queue, que les efforts réunis de deux hommes robustes suffirent à peine pour la distendre. Les mâchoires d'un crocodile, fermées par la contraction de leurs muscles, après la mort, coupèrent le doigt d'un homme imprudent qui venait de les saisir. Toutes les parties d'une anguille, mise à mort depuis deux heures, frémissent et tremblent sous la main qui les touchent, etc. etc. (1).

---

(1) Redi, *de gl. anim. viv.* Valisnieri, *Opusc. filos.*

Les alternatives rapides de contraction et de dilatation que Haller assigne pour le caractère distinctif de l'irritabilité vive, et pour la qualité fondamentale, essentielle, de la fibre musculaire, ne sont pas moins impropres à caractériser l'une qu'à spécifier l'autre ; puisqu'il y a des organes, vraiment irritables, où ces alternatives manquent, et des parties non musculeuses où elles se rencontrent.

D'abord il y a des organes qui se contractent et restent contractés assez long-temps sans se dilater. Les muscles creux, par exemple, comme les intestins, l'estomac, la vessie, se resserrent avec vigueur, dès qu'on les irrite, et cette contraction, fixe, permanente, n'est point alternée de dilatation. De plus, toutes les parties susceptibles d'être tour-à-tour contractées et dilatées, ne sont pas composées de fibres musculaires. Il en est plusieurs où les recherches les plus délicates ne peuvent en découvrir. Les tégumens, les membranes, la vésicule du fiel, sont de ce nombre ; et quoique dépourvus de ces fibres, leur tissu jouit d'une aptitude singulière à se mouvoir et à se crisper.

---

tom. 3. Perrault, Mouvem. péristalt. philos. trans. Vandelli, Hist. natur. des anim. Bradlei, Mat. méd.

La force d'irritabilité, toujours en action dans les organes qu'elle anime, agite quelquefois leurs fibres d'une manière sensible et spontanée. Dans certaines circonstances, ces oscillations sont assez considérables, assez intenses pour exciter des contractions et des dilatations apparentes sans le secours d'aucune cause impulsive étrangère. On les a vu frapper spontanément l'estomac, le cœur, la matrice, les muscles de la cuisse, le temporal, le pectoral, le droit du bas-ventre, le crémaster, les sternocostaux, les sphincters, etc. etc. Si cette force, agissant toujours, demeure ordinairement cachée et ne produit d'effet appréciable que de temps en temps, c'est qu'ayant obtenu une distribution à-peu-près égale entre toutes les parties du système des muscles, elle agit dans des directions contraires; elle se balance et se modère par des efforts combinés qui, l'opposant sans cesse à elle-même, se détruisent et la maintiennent dans un état d'équilibre, d'immobilité, de repos.

Cette opposition de forces est sur-tout bien marquée entre les muscles assemblés autour d'un membre, qui sont antagonistes et qui luttent perpétuellement les uns contre les autres. Ainsi, les muscles extenseurs d'une articulation agissent en sens contraire des

fléchisseurs et détruisent leur effet. Tant qu'ils exercent une action à-peu-près égale, les membres immobiles restent en équilibre sans être ni étendus ni fléchis. Mais si le muscle extenseur est coupé ou seulement affaibli par la maladie, le fléchisseur, dont l'action n'est plus contre-balancée, tire le membre auquel il s'attache et entraîne nécessairement sa flexion. Or, comme malgré l'espèce d'égalité qu'il y a entre les muscles antagonistes, les fléchisseurs ont cependant plus de force et d'énergie que les extenseurs, on découvre pourquoi les membres se fléchissent plus ou moins dans la paralysie et dans le sommeil qui suspendent ou empêchent l'exercice des forces musculaires. C'est par la même raison que les os ramollis se courbent, et que leur courbure répond toujours à la traction des muscles fléchisseurs (1).

Lorsqu'il s'agit d'examiner si l'irritabilité tient à l'essence même de la vie; si elle réside généralement dans toutes les parties du corps animal, ou si elle est circonscrite, renfermée dans quelques-unes, nous éprouvons

(1) Galien, *de Mot. muscul.* Borelli, *de Mot. animal. prop.* 129. Petit, Malad. des os, tom. 2, pag. 105. Mém. de l'Académ. des Scienc. ann. 1706. Deshais, *de Hemiplegiâ.*

le même embarras qui nous presse, lorsqu'on veut fixer le véritable domaine du sentiment. Les questions de ce genre ont ouvert un champ vaste aux disputes, et malgré tant de travaux vainement entrepris pour les résoudre, leur solution n'est guère plus avancée. Elles ont donné l'essor à une foule d'opinions contradictoires qui toutes citent l'expérience en leur faveur, et dont le résultat n'offre rien de constant. On se rappellera les objections que j'ai proposées contre les épreuves multipliées pour interroger les parties sensibles, et il sera bien aisé de les tourner avec avantage contre celles auxquelles on a soumis les parties irritables qui, il faut l'avouer, n'ont pas fourni de meilleures réponses.

En consultant les notions acquises sur l'irritabilité par la seule voie de l'expérience, nous ne pouvons y concevoir autre chose que des mouvemens répétés de contraction et de dilatation qui dépendent des causes tantôt externes, tantôt internes ; mais dont le premier principe, le ressort caché, est un de ces secrets que nous sommes condamnés à ignorer toujours. Aucune partie des animaux n'est exempte de ces oscillations perpétuelles qui les contractent et les dilatent incessamment. Dès-lors, il est clair que l'irritabilité se réduisant à cette alternative de mouvemens

contraires, aucune partie animale ne peut en être dépourvue.

Ce n'est pas qu'il faille absolument confondre l'irritabilité avec la contractilité dont elle diffère par la circonstance expresse d'être associée au sentiment des stimulus qui la provoquent. Les phénomènes dépendans de l'une et de l'autre, annoncent qu'elles n'existent pas dans les mêmes proportions, qu'elles n'agissent point dans le même rapport. On voit, par exemple, une contractilité très-forte, combinée avec une irritabilité faible chez les hommes froids et mélancoliques. L'énergie d'une irritabilité excessive se joint, au contraire, à la faiblesse d'une contractilité languissante chez les femmes délicates, histériques, nerveuses.

Les mêmes difficultés. qui jettent tant de louche et d'équivoque sur les essais relatifs à l'existance du sentiment, ne laissent pas moins de confusion et de vague sur ceux qui concernent l'irritabilité. On n'y traite de même que des sujets éloignés de la nature, des parties isolées, altérées, détachées du corps animal, dépouillées par le seul fait de cette séparation d'un caractère essentiel, et reléguées en conséquence dans un ordre de choses pleinement étranger à celui qu'elles contribuaient à former.

Deux raisons victorieuses dont j'ai tiré parti ailleurs, convaincront tout homme raisonnable que l'irritabilité d'un organe n'est pas, à beaucoup près, facile à constater. La première, c'est que la plupart des organes irritables ne répondent qu'à leurs stimulus appropriés et ne se meuvent point sous l'impression des autres. Ainsi le cœur est irrité par le sang; les intestins, par l'air et le résidu des alimens; la pupille, par la lumière; la vessie, par l'eau chaude, par le sang, par le pus, quoiqu'elle puisse supporter la présence de l'urine. La seconde raison est que l'état des organes change de mille manières, que leur irritabilité participe à ces variations, et que du reste ils n'en jouissent pas tous au même degré. Le cœur et ses appendices semblent être éminemment irritables : viennent ensuite les intestins et le diaphragme: les muscles soumis à la volonté sont les moins irritables de tous. Haller en déduit les phénomènes du sommeil pendant lequel les mouvemens libres sont suspendus (1), parce que les muscles chargés de les exécuter ont besoin de causes fort actives pour mettre en jeu leur irritabilité engourdie, tandis que le cœur,

(1) Haller, Elem. phys. tom. 4, pag. 463.

les intestins, le diaphragme, plus irritables de leur nature, sont ébranlés par les causes les plus légères, et produisent les mouvemens vitaux qui ne s'interrompent jamais.

Les préventions de Haller, en faveur de ce qu'il appelle irritabilité vive, l'ont forcé de la refuser à plusieurs parties, dans la vue de tirer une démarcation plus tranchante entr'elle et l'irritabilité morte, par la différence du siége. Après une foule d'expériences, souvent illusoires, quelquefois contredites, il s'est cru autorisé à exclure du nombre des substances irritables, la plus grande quantité des organes du corps humain (1).

Il avance d'abord que la fibre musculaire est la seule qui soit vraiment irritable, ou qui possède la faculté de se mouvoir spontanément d'elle-même, et d'être provoquée au mouvement par l'impression irritante des stimulus extérieurs. Cela posé, tout ce qui est musculeux dans l'organisation animale, doit être irritable, et réciproquement tout ce qui paraît irritable, doit avoir une structure musculeuse (2).

---

(1) Prem. mémoire sur les part. irrit. Réponse a Wyhtt. Elem. physiol. tom. 4. pag. 554.

(2) Vesale, Oper. anat. Willis, *de Mot. musc.* Haller, Mém. sur les part. sens. et irrit. tom. 1 et 2.

Il n'admet aucun principe d'irritabilité ni de mouvement spontané dans le tissu cellulaire, les membranes, la plèvre, le péritoine, la dure-mère, le péricarde, le médiastin, l'iris (1). Il le refuse également à la peau, à la membrane nerveuse des organes digestifs, au périoste, aux ligamens, aux conduits excréteurs de la bile et de l'urine.

Les viscères, le foie, le poumon, la rate, le placenta sont également dépourvus d'irritabilité, de même que les nerfs et les tendons. Les vaisseaux sanguins sont très-peu irritables et seulement à raison des fibres musculaires qui entrent dans leur structure (2).

Au nombre des muscles doués exclusivement d'irritabilité, il compte le cœur, les intestins, l'estomac, l'œsophage, la vessie urinaire, la matrice, la tunique musculeuse des artères (3).

Toutes ces parties ont donné des marques d'irritabilité dans les expériences de Haller et de ses amis. Mais elles n'ont pas répondu toutes avec la même énergie aux moyens d'irritation, et elles se sont montrées plus ou moins

---

(1) Haller, Mém. cit. Elem. physiol. t. 4. Zimmermann, Tosetti, Lorry, Galdani, Housset, etc.

(2) Haller, ouvr. cit. Caldani, *idem*.

(3) Haller, Elem. phys. tom. 4, pag. 455.

excitables les unes que les autres. Les organes vitaux sont les plus faciles à émouvoir, et parmi eux le cœur possède la plus grande dose de cette faculté. Les intestins, le diaphragme tiennent le second rang. L'estomac, la vessie sont au troisième, et la chaîne des parties irritables se termine par les muscles consacrés aux mouvemens volontaires qui occupent le dernier. L'irritabilité s'exalte dans les organes très-fibreux, et son énergie augmente en proportion du nombre des fibres exposées à la cause irritante. Elle est indépendante de l'action du cerveau et des nerfs. Elle varie et diffère dans la même partie chez plusieurs individus semblables, dans les diverses espèces d'animaux et dans les individus différens de la même espèce (1).

Haller insiste beaucoup sur la nécessité de ne pas confondre cette force vitale avec le mouvement élastique d'une substance morte, et il n'hésite pas d'affirmer que si l'on a cru entrevoir de l'irritabilité aux artères, aux membranes, aux viscères, on s'est mépris sur sa nature, en prenant pour elle l'élasticité propre à toutes les matières animales, qui n'a rien de

(1) Haller, Mém. sur les part. sens. et irrit. tom. 1 et 4. Elém. physiol. t. 4. pag. 466. Cigna, *Disser. de irrit.*

commun avec la vie (1). Il attaque aussi l'idée qu'on avait de la réunir au domaine du sentiment. Attentif à la séparer de toute autre propriété connue, il la représente avec affectation sous le caractère spécifique d'une force naturelle, cause primordiale du mouvement, inhérente à l'essence des muscles, étrangère à celle du système nerveux, et qui ne peut être ni un attribut, ni un mode, ni un effet de la sensibilité. Enfin, il conjecture qu'elle a son siége dans le gluten, un des principes constituans de la fibre, et le degré intermédiaire par lequel la matière brute semble s'élever à l'état organique. C'est pourquoi les animaux sont d'autant plus irritables que leur corps est plus gélatineux, comme chez le sexe féminin et vers le premier âge de la vie (2). Il étend le domaine de l'irritabilité beaucoup plus loin que celui du sentiment, car il l'accorde aux polypes et à plusieurs espèces d'animaux qui, dépourvus de cerveau et de nerfs, sont insensibles, quoiqu'ils aient la faculté de se mouvoir. Il reconnaît même l'irritabilité jusques dans les plantes.

L'irritabilité combinée avec la force ou la

---

(1) Haller, Mém. cit. tom. 1 et 4. Élém. physiol. tom. 4, pag. 450 et suiv.

(2) Haller, Mém. cit. Whytt, *Essais and irritab.* etc.

faiblesse de la fibre, différencie les tempéramens de tous les hommes, dont Haller a lié les causes, non à la théorie des humeurs, mais à cette combinaison. Le tempérament colérique résulte de la force des fibres, jointe à une vive irritabilité ; le sanguin, d'un défaut d'irritabilité avec des fibres fortes ; le phlegmatique, de la faiblesse des fibres avec une irritabilité languissante ; et le mélancolique, d'une irritabilité excessive, avec des fibres faibles (1).

Voilà un précis de la doctrine de Haller sur l'irritabilité des êtres vivans. Voilà les conséquences de ses observations touchant les parties qui en sont dépourvues et celles qui en jouissent. Mais bien loin que tous les observateurs soient arrivés aux mêmes résultats, plusieurs ont aperçu dans leurs épreuves, des choses précisément contraires. Les tégumens, le tissu cellulaire, les membranes, le placenta, la dure-mère, le médiastin, le mésentère, les vaisseaux, les nerfs même que les fauteurs de la doctrine Hallérienne disent n'être point irritables, se sont néanmoins contractés par l'effet des stimulus appliqués sous les yeux de Bianchi, de Bikker, de Baglivi, de Vandembos, de Lorri,

(1) Haller, Mém. cit.

de Krause, de Kuhn et de tant d'autres (1). L'expérience journalière a d'ailleurs suffisamment prouvé combien l'action des causes naturelles ou maladives, comme le froid, la digestion, la fièvre, les caustiques, le fer, l'électricité, les affections de l'âme peuvent irriter, tendre, crisper la plupart de ces organes dont la mobilité est trop certaine pour qu'il ne soit pas au moins permis de les soupçonner irritables.

Ce n'est pas que les fibres musculaires ne le soient dans un degré fort supérieur, et qu'elles n'aient, à cet égard, un privilége réel qu'on ne saurait leur contester. Mais nous n'avons aucun motif de croire qu'elles possèdent l'irritabilité, toutes seules, à l'exclusion du reste de la machine animale. Il y a plus de probabilités décisives en faveur de l'opinion contraire, et pour que l'existence de cette faculté se décélât dans les parties non musculeuses, où Haller et ses disciples l'ont vainement cherchée, il suffirait peut-être de les tourmenter par des moyens d'irritation plus convenables à leur nature.

---

(1) Bianchi, *Racolt.* Bikker, *Nat. hum.* Baglivi, *de Fibr. motr.* Vandembos, *de Viv. corp. hum. solid.* Lorri, journ. de méd. ann. 1756. déc. Kuhn, de *Nonnull. muscul. moment.* Gaubius, Pathol.

Il existe bien des organes musculaires qui ont une telle irritabilité, que tous les genres de stimulus les mettent en contraction. Le cœur, par exemple, peut répondre à l'effet stimulant du fer, de l'électricité, de l'eau, de l'air, des alcalis, des acides. Mais ces organes-là même jouissent d'une irritabilité spéciale que leurs stimulus propres ont particulièrement la force de développer. Les autres moyens d'irritation étrangers n'excitent que des mouvemens faibles, irréguliers, maladifs. Ainsi rien ne suplée au sang pour déterminer l'action du cœur avec la force, la régularité, la constance, qui caractérisent l'état sain. Il est aussi des parties dont l'irritabilité est sourde à l'impression des agens les plus énergiques, s'ils ne leur sont spécialement affectés. Telle est l'iris, qui ne se contracte guère autrement que par le concours de la lumière. D'ailleurs le mouvement, suite et preuve de l'irritation, se produit quelquefois long-temps après que la cause irritante est appliquée, comme on le voit dans le vomissement, les convulsions, que les remèdes ou les poisons ne décident point immédiatement après qu'ils ont touché les tuniques de l'estomac. Il faudrait donc attendre l'effet convenable de tel stimulus sur telle partie, pour assurer, sans précipitation, qu'elle n'en sera point irritée.

Les physiciens modernes assurent que certains menstrues chimiques peuvent élever ou abaisser, augmenter ou affaiblir, rappeler ou détruire l'irritabilité d'un organe afin de le rendre plus ou moins susceptible des impressions galvaniques. Pourquoi ne réussirait-on pas, avec des procédés conformes, à développer, à mettre en évidence jusqu'au moindre germe de cette faculté dans les parties qui la cachent? Une cuisse de grenouille, dont l'irritabilité est anéantie, épuisée, acquiert de nouvelles forces, et se contracte encore avec violence dès qu'on la plonge dans la dissolution de potasse, dans l'acide muriatique oxigéné, etc. (1). D'après cela, j'avais conjecturé qu'il serait possible d'exalter, d'accroître l'irritabilité des parties qui en témoignent le moins, et de leur arracher des signes manifestes de sa présence, si je les exposais d'abord à l'action des mêmes agens. Quelques essais curieux ont déjà vérifié ma conjecture. En versant de l'acide muriatique oxigéné sur des membranes et des viscères que l'on ne croit point irritables, j'ai obtenu des oscillations visibles et des mouvemens pareils à ceux d'un organe musculaire irrité. J'ai employé

(1) Volta, Fowler, Vailli, Humboldt, Annal. de chim. n.o 64, an 5, 1797.

la même méthode pour forcer l'irritabilité sourde et *latente* de plusieurs autres organes à se dévoiler. J'ai vu l'impression des stimulus appliqués, sans effet, au mésentère d'une grenouille et d'un chat, produire des frémissemens marqués, lorsque j'imbibais la partie d'acide muriatique ou d'alcool avant de la toucher.

CHAPITRE SECOND.

Des parties qui servent à l'exercice du mouvement animal comme puissances motrices ; des muscles, de leur nomenclature, de leur classification ; de la portion tendineuse et de la portion charnue ; structure intime ; composition, propriétés des muscles et des tendons ; différences générales du système musculaire dans quelques espèces d'animaux.

Le mouvement qui transporte l'animal sur les objets avec lesquels il entretient des rapports, s'exécute, comme je l'ai déjà dit, par l'entremise des muscles et des os. Leur assemblage représente des instrumens analogues à ceux dont la mécanique se sert pour remuer, déplacer et mouvoir les corps. De sorte que

les os et les muscles combinés, assemblés, agissans, produisent chez les animaux, non-seulement tous les phénomènes de locomotion, mais aussi tous les mouvemens partiels qu'ils impriment à leurs organes ou à leurs membres. Les muscles constituent les puissances motrices appliquées aux solides osseux, et il importe, sans contredit, au physiologiste d'en connaître la distribution, l'arrangement, la structure, les propriétés et les forces. La connaissance exacte et précise du système musculaire est donc extrêmement interressante pour expliquer les actions et les ressorts de la mécanique animale. Elle n'est pas moins nécessaire pour diriger le traitement des lésions auxquelles les membres, situés à la surface du corps, sont exposés de la part des causes externes (1).

---

(1) J'ai imaginé de dresser des tableaux myologiques où les circonstances principales de chaque muscle sont rappelées d'une manière commode et rapide. Les descriptions simples et faciles qu'on y trouvera, ne sauraient donner lieu ni à l'obscurité, ni à l'équivoque. Elles suffiront, soit pour mener à une connaissance prompte et parfaite de la myologie ceux qui viennent d'en commencer l'étude, soit pour réveiller des notions à demi effacées dans l'esprit de ceux qui ne peuvent pas, depuis long-temps, s'en occuper.

Chaque tableau est divisé en dix colonnes perpendicu-

On appelle muscle, une masse charnue composée de fibres cylindriques, grêles, molles, longitudinales, élastiques, douées d'irritabilité, qui paraissent uniformes et semblables. Ces fibres sont de couleur rouge dans l'homme et dans les animaux à sang chaud. Mais la rougeur n'est point essentielle à leur nature, elle n'est due qu'au sang dont est baigné le tissu cellulaire qui les enveloppe. Aussi s'efface-t-elle par des lotions répétées avec l'eau chaude qui restituent à la fibre musculaire la blancheur qu'elle a chez le fœtus, avant l'époque de la formation du sang, et qu'elle conserve toujours chez les testacés et les insectes dont les liqueurs ne sont pas colorées.

La plupart des muscles se terminent, vers leurs extrémités, par des fibres blanches, qui

---

laires, à la tête desquelles sont placés les titres généraux qui annoncent les divers articles sur lesquels la description doit rouler. Ces articles sont au nombre de dix, qui suivent l'ordre numérique des colonnes. 1.o Les noms; 2.o la situation; 3.o les premières attaches; 4.o les points où elles se fixent, 5.o la marche ou direction; 6.o les dernières attaches; 7.o les points où elles s'insèrent; 8.o la composition et la figure; 9.o les connexions; 10.o les usages. *Voyez* système méthod. de nomenclat. et de classific. des musc. du corps hum. pag. 81 et suiv..

forment des tendons, lorsqu'elles sont réunies en petits corps, et des aponévroses quand elles présentent de larges surfaces. Ils s'attachent à des pièces osseuses, solides, ou bien à des parties charnues, molles, par un ou par plusieurs points de leur étendue. La composition, la forme, la figure, le nombre, le volume, la longueur de ces attaches, varient pour les divers muscles, et elles peuvent être considérées, soit dans la portion musculeuse qui les fournit, soit dans la partie étrangère qui les reçoit.

Les points auxquels un muscle s'insère ne sont point également mobiles. Ils sont d'autant plus fixes qu'ils existent à de moindres distances de l'hypomochlion ou centre de mouvement. Ils sont d'autant plus mobiles qu'ils s'en éloignent davantage. De-là, l'ancienne méthode de diviser les muscles en *ventre*, en *point fixe ou d'origine*, et en *point mobile ou d'insertion.*

La direction de chaque muscle est relative à la suite des changemens qu'il éprouve dans son trajet selon qu'il se porte, d'un point à l'autre, en droite ligne, obliquement, transversalement, de haut en bas, de bas en haut, de devant en arrière, d'arrière en avant, de gauche à droite, de dehors en dedans; selon qu'il se réfléchit ou se

recourbe, qu'il s'alonge ou se contourne.

Les anatomistes ne se sont jamais livrés à une plus grande confusion que lorsqu'ils ont voulu créer des noms aux muscles. Ils les ont tellement multipliés, ils les ont empruntés des choses si disparates, qu'il est fastidieux de les énumérer tous, impossible de les ramener à des règles constantes, et difficile d'en rechercher l'origine. L'arbitraire, l'hypothétique, les fausses comparaisons, l'équivoque, tous les vices de raisonnement ont présidé à ce fatras de nomenclature (1). Celle que des auteurs recommandables proposèrent d'abord de lui substituer, que Chaussier a ensuite exécutée, et que j'ai tâché enfin de rendre plus exacte et plus complète, me semble éviter les défauts de l'ancienne et réunir tous les avantages qu'on puisse attendre de nos connaissances actuelles. Son but vraiment anatomique, est de nous faire connaître la situation des muscles par le nom qu'elle leur impose. Sa méthode, simple et facile, nous conduit à composer nous-mêmes, pour chaque muscle, le nom qui

(1) *Voyez* les vices de l'ancienne nomenclature myologique, relevés et combattus dans mon Système méthod. de nomenc. et de classific. des musc. du corps hum. pag. 48 et suiv.

en retrace la meilleure idée. Elle dirige, elle éclaire, elle abrège la marche de l'anatomiste; elle affermit, elle soulage sa mémoire; elle le ramène non aux mots, mais aux objets dont il veut conserver le souvenir. Si on ne la considère pas comme une langue propre à remplacer celle que nous avons, il faut la regarder comme une méthode d'étudier avantageuse. Si on n'adopte pas ses termes pour désigner les muscles, il faut les employer du moins pour les caractériser, à l'exemple des botanistes qui se servent de phrases courtes et concises, afin de rassembler, sous un petit nombre de mots, tous les caractères d'une plante. Les phrases myologiques du nouveau système mériteraient donc d'être retenues comme les phrases botaniques, lors même qu'on les croirait incapables d'une application immédiate à la manière de s'énoncer. Sous ce point de vue, je crois ma méthode préférable à celle des auteurs qui m'ont frayé la route et qui, jaloux de construire une langue dont l'usage devint général, se sont moins attachés à peindre, à représenter exactement l'idée des muscles dans leurs dénominations, qu'à les rendre commodes et usuelles (1),

(1) Je me suis efforcé de faire correspondre, le plus

Les ouvrages des anatomistes qui précédèrent Galien, font à peine mention de la myologie. Hippocrate en parle d'une manière si stérile, si séche, qu'il paraît en avoir négligé tous les détails. Le seul muscle qu'il ait spécifié dans ses écrits, est celui qu'il appelle *psoas*, dont nous avons même conservé le nom. Marinus, au rapport de Galien, est le premier qui ait apporté quelque exactitude à décrire les muscles ; mais cependant Galien préfère la méthode de ses maîtres Pelops, Licus et Œlianus. Comme eux il a suivi l'ordre le plus naturel et le plus simple. Il a rangé tous les muscles d'après leur situation respective en les démontrant à mesure qu'ils s'offraient à la vue dans la suite des dissections. Il commence par ce muscle large et mince, placé à la partie antérieure du cou, qu'il appelle *platisma-myoïdes* et qui méritait d'être décrit le premier comme étant le plus superficiel de tous. C'est

---

exactement possible, mes dénominations à l'état anatomique des muscles qu'elles doivent désigner, et je n'ai pas craint d'y introduire quelquefois plusieurs termes élémentaires. J'ai pensé que mes phrases myologiques seraient toujours assez courtes, si elles étaient assez claires, et que les mots dont elles se composent ne seront jamais trop multipliés, si elles deviennent plus signifiantes par leur secours. Ouv. cit. pag. 83.

le même que Winslow nomme muscle *peaucier*. Il passe ensuite successivement aux muscles des lèvres, du nez, du front, des yeux, de la mâchoire inférieure, de la tête à l'omoplate, de l'omoplate seule, des mouvemens propres à la tête, de la trachée-artère, du larynx, des clavicules, de l'os hyoïde, de la langue, du palais, du cou, du bras, de l'avant-bras, de la main, du thorax, de l'épine, du bas-ventre, des testicules, de la vessie, des parties génitales, du bassin, de la cuisse, du genou, de la jambe, du pied (1). Cet ordre, vraiment anatomique et le seul capable de diriger dans la recherche des muscles, serait exempt de reproches si leur situation générale et particulière se trouvaient toujours telles que Galien les a exprimées. Mais ses descriptions, souvent inexactes, ont le défaut majeur de ne pas bien désigner le point où un muscle commence et le point où il finit.

La plupart des anatomistes se conformèrent à ce plan jusqu'au milieu du seizième siècle, où Vesale introduisit une méthode différente dans la distribution des muscles. Il les divisa non d'après la situation qu'il leur connaissait, mais d'après les usages qu'il voulut leur sup-

(1) Galien, Dissect. muscul.

poser, unissant tous ceux qui semblaient concourir à la même fonction, séparant ceux qui paraissaient remplir des usages différens. Il distingua donc la substance musculeuse qui sert à mouvoir la peau du front, les muscles qui meuvent les paupières, la bouche, les lèvres, les ailes du nez, et successivement tous ceux qui exécutent les mouvemens de la mâchoire inférieure, de l'os hyoïde, de la langue, du larynx, du bras, de l'omoplate, de la tête, etc. En sorte qu'il compta pour muscles d'une partie, tous ceux qui pouvaient contribuer à la mouvoir dans quelque sens. Il fit différentes classes de muscles selon qu'ils déterminaient l'extension ou la flexion du bras, la supination ou la pronation du radius, la flexion du cubitus et autres mouvemens des pièces osseuses qui composent les extrémités supérieures et inférieures (1). Ce plan, quoique défectueux, obtint la préférence, et fut adopté par les plus grands anatomistes qui suivirent. Winslow, qui en reconnut bien les vices, ne laissa pas de s'y conformer dans ses ouvrages. Il évita plusieurs inconvéniens dans lesquels

(1) Vid. Vesale, de Corp. hum. fabricâ. tom. 1, pag. 194 et seq.

Vesale était tombé, parce qu'il sut mieux évaluer le mécanisme des organes soumis aux puissances musculaires. Ayant moins égard aux forces absolues des muscles qu'à leur situation relative, il estima l'action de chaque muscle moins par le mouvement qu'il produit sur une partie, que par celui qu'il la détermine elle-même à produire sur une autre. De là ses principales divisions des muscles qui meuvent les os de l'épaule sur le tronc, des muscles qui meuvent l'os du bras sur l'omoplate, des muscles qui meuvent le rayon sur l'os du coude, des muscles qui meuvent le carpe sur l'avant-bras, de ceux qui meuvent l'os de la cuisse sur le bassin, la jambe sur la cuisse, le tarse sur la jambe, la tête sur le tronc etc, etc. (1).

Ce que j'ai allégué contre la prétention de nommer les muscles d'après l'idée qu'on se forme de leurs usages, doit s'appliquer à cette manière de les classer. La diversité d'opinions sur les usages qu'on attribue aux mêmes muscles, la difficulté de discerner des muscles différens qui remplissent des fonctions semblables, tandis qu'un seul et

(1) Winslow, Expos. anat. tom. 2.

même muscle exécute quelquefois diverses sortes de mouvemens, l'impossibilité de découvrir par cette méthode un muscle dont le mécanisme serait inconnu ou ignoré, ces motifs et bien d'autres suffisent sans doute pour rejeter la classification des muscles déduite de leurs usages prétendus.

Frappé de ces considérations, Albinus revint à la méthode de Galien, qu'il rectifia et il fut dans la suite imité par Sabatier, Vicq-d'Azyr, et enfin par les plus célèbres anatomistes. Mais pour rendre leurs distributions claires, exactes et faciles, ces auteurs s'accordèrent à diviser d'abord toute la surface du corps en différentes régions, dont ils circonscrivirent, d'une manière bien précise, le nombre et l'étendue. Cette division une fois faite, ils ont pu facilement rapporter à chaque région les muscles qu'on y trouve, et saisir ainsi leur position, soit générale, soit relative.

Albinus admit quarante-huit régions dans le corps de l'homme, et quarante-six dans celui de la femme. De ces quarante-huit régions, quarante-cinq sont communes aux deux sexes, trois sont propres au sexe masculin, une seule est propre au sexe féminin. Parmi les communes il en compte trente-quatre qui, étant paires ou doubles et se répétant de chaque

côté du corps, réduisent ce nombre à celui de dix-sept. Parmi celles qui sont propres à l'homme, deux offrent la même répétition ou la même parité, et peuvent se réduire à une. Les autres communes sont impaires et restent au nombre de onze. La troisième, propre à l'homme et celle propre à la femme, sont également impaires; en sorte que si l'on additionne toutes les régions essentiellement différentes, on n'en trouvera que trente pour le corps de l'homme et vingt-neuf pour celui de la femme (1). Sabatier a formé son plan sur celui d'Albinus, et il a décrit les muscles par couches ou régions, en suivant l'ordre des parties sur lesquelles il se trouvent situés. Il en a fait vingt-quatre classes ou divisions qui, nettement circonscrites, embrassent tous les muscles du corps humain, à l'exception de ceux qui appartiennent aux organes des sens ou de la génération, et à d'autres parties comprises dans le ressort de la splanchnologie (2). Vicq-d'Azyr, attaché à la méthode d'Albinus, entreprit de la perfectionner; mais il la compliqua de subdivisions souvent inutiles ou inappréciables, quelquefois obscures ou confuses. Il porta

(1) Godf. Albini, Histor. muscul.

(2) Sabatier, Trait. d'anat. tom. 1.

le nombre des régions essentiellement distinctes à quarante, et il divisa chaque région en sections qu'il multiplia plus ou moins, suivant qu'on y rencontre un plus ou moins grand nombre de muscles dont la position respective diffère. C'est ainsi que la troisième région d'Albinus, répondant aux muscles de la face, est subdivisée, par Vicq-d'Azyr, en huit sections, 1.° frontale, 2.° palpébrale, 3.° maxillaire supérieure, 4.° nasale, 5.° inter-maxillaire, 6.° maxillaire inférieure, 7.° labiale, 8.° cutanée (1).

Les méthodes de ces auteurs ont toutes quelque chose de défectueux. Celle d'Albinus présente des divisions qui ne sont pas toujours bien tranchantes, et parmi lesquelles plusieurs sont surchargées de muscles, tandis que d'autres en contiennent très-peu. Ajoutez que toutes ces régions établies d'une manière trop souvent arbitraire, ne conservent quelquefois entr'elles aucune correspondance. Le plan de Vicq-d'Azyr a le défaut de faire presque autant de divisions ou subdivisions qu'il y a de muscles, d'en imaginer beaucoup plus que la nature n'en a fait, et d'embarrasser les

(1) *Voyez* Encyclopéd. méthod. tom. 2, part. art. *Anat.* pag. 572.

descriptions au lieu de les simplifier ou de les éclaircir.

Afin de se former une méthode exempte de ces défauts, j'ai pensé qu'il fallait éviter également et la reserve d'Albinus, et la profusion de Vicq-d'Azyr, et que sans multiplier les sections à l'infini, il suffisait d'admettre un plus grand nombre de régions, en prenant pour mesure les bornes réelles qui les séparent. En conséquence, j'ai tracé sur toute la surface du corps humain quarante-sept régions qui se succèdent et se suivent mutuellement. Je leur ai donné des noms composés dans l'esprit de la nouvelle nomenclature, et je ne doute pas qu'à l'aide de ces divisions exactes on ne puisse facilement se rappeler les muscles qu'on connaît, et découvrir ceux qu'on ne connaît pas. Le corps ainsi divisé, m'a fourni les régions suivantes :

Première région, Épicrânienne ou du crâne. *Calva.*
Seconde, Frontale ou du front.
Troisième, Palpébrale ou des paupières.
Quatrième, Orbitaire ou des orbites.
Cinquième, Auriculaire externe ou des oreilles.
Sixième, Auriculaire interne ou de l'ouie.
Septième, Malaire ou latérale de la face.
Huitième, Nasale ou des narines.

Neuvième, Labiale ou des lèvres.

Dixième, Ptérigo-maxillaire ou interne de la face.

Onzième, Maxillaire inférieure ou du menton,

Douzième, Trachelo-thoracique ou superficielle antérieure du cou.

Treizième, Trachelo-hyoïdienne ou profonde antérieure du cou.

Qatorzième, Laryngienne ou du larynx.

Quinzième, Palatine ou du palais.

Seizième, Glossienne ou de la langue.

Dix-septième, Pharyngienne ou du pharynx.

Dix-huitième, Costo-sternale ou antérieure de thorax.

Dix-neuvième, Spino-costale ou latérale du thorax.

Vingtième, Thoraco-plévrale ou interne du thorax.

Vingt-unième, Abdominale ou de l'abdomen.

Vingt-deuxième, Thoraco-abdominale ou diaphragmatique.

Vingt-troisième, Dorso-cervicale ou du dos et du cou.

Vingt-quatrième, Dorso-lombaire ou du dos et des lombes.

Vingt-cinquième, Cervico-occipitale ou postérieure du cou et de la tête.

Vingt-sixième, Spinale ou postérieure de la colonne épinière.

Vingt-septième, Prespinale ou antérieure de la colonne épinière.

Vingt-huitième, Transverso-spinale ou latérale de la colonne épinière.

Vingt-neuvième, Iliaque externe ou des fesses.

Trentième, Iliaque interne ou du Bassin.

Trente-unième, Annulaire ou de l'anus.

Trente-deuxième, Perinéo-sexuelle ou du périnée et des organes sexuels.

Trente-troisième, Scapulaire ou de l'épaule.

Trente-quatrième, Humero-claviculaire ou antérieure du bras.

Trente-cinquième, Humero-olecrânienne ou postérieure du bras.

Trente-sixième, Cubito-palmaire ou antérieure de l'avant-bras.

Trente-septième, Cubito-olecrânienne ou postérieure de l'avant-bras.

Trente-huitième, Palmaire ou de la main.

Trente-neuvième, Sus-palmaire ou externe de la main.

Quarantième, Femoro-peronienne ou externe de la cuisse.

Quarante-unième, Femoro-rotulienne ou antérieure de la cuisse.

Quarante-deuxième, Femoro-pubienne ou interne de la cuisse.

Quarante-troisième, Femoro-poplitée ou postérieure de la cuisse.

Quarante-quatrième, Creti-crurale ou antérieure de la jambe.

Quarante-cinquième, Ploplité-crurale ou postérieure de la jambe.

Quarante-sixième, Sus-plantaire ou supérieure du pied.

Quarante-septième, Plantaire ou inférieure du pied.

Ces quarante-sept régions qui partagent la totalité du corps humain, embrassent toute l'étendue du système musculaire, et il n'existe pas un muscle qui ne puisse s'y ranger.

On divise communément les muscles en portion charnue et en portion tendineuse. L'une épaisse et bien développée, résulte d'un assemblage de fibres molles, rouges, irritables, cylindriques, longues et diversement arrangées. L'autre l'un tissu blanc, dur, serré, luisant, est formée par un amas semblable de filamens déliés, uniformes, alongés ou solides.

Il y a, dans chaque muscle, plusieurs trousseaux musculaires distincts, séparés, mais enveloppés et réunis par un tissu cellulaire à travers lequel les artères, les veines, les nerfs et les vaisseaux lymphatiques se distribuent. Ces trousseaux, composés d'un nombre infini de fibres, sont eux-mêmes

d'autant plus multipliés, que la masse du muscle est plus grande. Chaque fibre, prise et détachée de cette masse, peut se diviser en fibres plus petites, celles-ci en d'autres plus fines encore, jusqu'à ce quelles deviennent imperceptibles. Une telle division n'aurait pour terme que l'infini, si la délicatesse de nos instrumens nous permettait de la suivre aussi loin qu'elle pourrait aller.

La dernière fibre musculaire qu'il soit possible d'apercevoir, n'est point une fibre simple; elle est composée d'une quantité immense de fibrilles très-petites, disposées entr'elles par rapport aux dernières fibres apercevables, comme le sont celles-ci par rapport aux trousseaux qui résultent de leur assemblage. Leuwenhoech admet, dans chaque grande fibre, cent fibrilles plus petites dont chacune est elle-même formée de ses fibrilles encore plus minces, qui se divisent de nouveau. Il compare la grosseur des moindres fibrilles, tantôt à la quatrième partie d'un cheveu, tantôt à la cent-millième partie d'un grain de sable. Les proportions qu'il leur assigne chez les différentes espèces d'animaux, ne paraissent ni exactes, ni constantes (1). Muys

(1) Leuwenhoech, Épist. physiol. pag. 58, 60, 163.

range toutes les fibres sous trois ordres, et il distingue celles du dernier ordre par trois degrés de finesse qui établissent des fibrilles grandes, médiocres et petites. Les fibrilles médiocres ou du second degré, ont un diamètre égal à la troisième partie d'un cheveu très-fin, c'est à-dire, deux cents fois plus petit que celui des fibres les plus minces de l'ordre qui précède. Toutes ont cependant leur forme cylindrique, leur membrane qui les recouvre, et leur toile cellulaire qui les embrasse. Il veut enfin que la dernière fibrille se résolve en fils cylindriques noueux et comme coupés par d'autres fils transversaux (1). De Heyde, Parsons, Stenon, Ruisch, Nuch, en évaluant l'extrême ténuité des fibres, sont arrivés à d'autres dimensions (2). Il n'est point étonnant de rencontrer si peu d'accord entre les résultats des observations microscopiques dirigées sur des matières délicates, trompeuses et susceptibles de varier à raison et de la portée des instrumens qu'on emploie, et des circonstances différentes où se trouve l'animal dans l'instant qu'on le soumet aux expériences.

(1) Muys, de Fabric. musc. pag. 47.

(2) De Heyde, de Mission. sang. exp. 32. Parsons, Prælect. Stenon, Myol. spec. Ruisch, Thes. anat.

Ce serait un travail non moins infructueux qu'interminable d'exposer et de comparer toutes les opinions émises sur la structure de la fibre simple, élémentaire, qui ne peut être saisie par les sens. On lui a gratuitement prêté, tour-à-tour, des formes globuleuses avec Robert Hook et Swammerdam, cellulaires avec Cowper, tubuleuses avec Parsons et Lecat, noueuses et tomenteuses avec Muys, romboïdales avec Alphonse Borelli, vésiculaires avec Kaauw, articulées avec Bernouilli, Astruc, Stuart (1). On a voulu que les fibres primitives fussent tantôt solides et pleines, tantôt vasculaires et creuses comme des tubes, tantôt spongieuses et tissues de lames cellulaires. L'hypothèse du fameux Alphonse Borelli, qui faisait de la fibre primitive une série de vésicules rhomboïdales, devint l'idée favorite de toute la secte mathématique. Mais outre que les rides et les intersections celluleuses de ces fibres en imposent pour des vésicules, on a démontré aujourd'hui qu'une structure pareille était contraire aux phénomènes du mouvement des muscles, et

(1) Swammerdam, de Ran. Cowper, Myolog. tabul. Borelli, de Mot. anim. Bernouilli, de Mot. musc.

aux principes même de la géométrie. King, Quesnai et d'autres auteurs, ont regardé les fibres simples comme de véritables vaisseaux caves, remplis de sang, dans lesquels la matière des injections pénétrait (1).

Mais cette opinion ne s'accorde point du tout avec la ténuité inconcevable de la fibre et elle semble d'ailleurs contredite par un fait précieux d'anatomie comparée; c'est que plusieurs espèces d'insectes ont des fibres musculaires ou irritables, et qu'ils sont privés de vaisseaux rouges, selon la belle découverte du célèbre Lionnet (2). Après beaucoup de recherches sur l'origine de la fibre animale et végétale, Hedwig a soutenu qu'elle était due à l'engorgement, à l'oblitération des petits conduits vasculaires (3). Haller reconnaît qu'elle est solide, puisqu'elle doit être capable d'une très-grande force. Mais cette solidité n'empêche pas qu'elle soit percée de pores, ainsi que le sont les corps les plus compacts, les plus solides de l'univers (4).

---

(1) Quesnai, Essais sur l'écon. anim. tom. 3. Tauvry, Anat. rais. Manget, *Theat. anat. tom.* 1. Ludwig, *Physiol.*

(2) Lionnet, Traité de la chenille.

(3) Hedwig, de Fibr. veget. et anim. ort.

(4) Haller, Elém. physiol. tom. 4.

En décomposant peu-à-peu un muscle avec des pointes très-aiguës, Fontana est venu à bout de le résoudre en fils très-déliés, très-fins, qui ne sont plus divisibles en d'autres moindres, et qu'il appelle *fils charnus primitifs*. Ils paraissent être des cylindres solides, égaux entr'eux, et marqués visiblement, à distances égales, de légères rides qui les traversent et qui les coupent. Le savant Georges Prochaska avait déjà trouvé, dans les filamens musculaires, une apparence de fibres blanchâtres qu'il attribuait aux impressions superficielles que la fibre reçoit des vaisseaux, des cylindres cellulaires, et peut-être aussi des nerfs dont elle est entourée (1).

Les fils charnus primitifs plongés dans le tissu cellulaire, qui les sépare sans doute les uns des autres, s'unissent et présentent enfin par leur réunion des fibres sensibles sur lesquelles il importe de nous arrêter. Ces fibres sont grêles, cylindriques, molles, par-tout semblables à elles-mêmes et de couleur rouge, comme je l'ai dit, chez l'homme et chez les animaux à sang chaud (2). Elles

(1) Fontana, Traité sur le venin de la vipère, tom. 2. Prochaska, *de Carn. musc.*

(2) *Voyez* le chap. précédent.

ne suivent pas sans interruption toute la longueur du muscle, mais à peine se sont elles étendues l'espace d'un pouce, que se déviant à droite ou à gauche, elles se contournent et s'enfoncent dans l'épaisseur du muscle où leurs extrémités se perdent. Elles sont enveloppées d'un tissu spongieux et cellulaire qui les pénètre sous des angles tout-à-fait droits ou du moins fort ouverts (1).

Cette espèce de tissu, posé entre les fibres musculaires, jette çà et là des filamens qui traversent le muscle dans le sens de sa largeur. L'assemblage et la direction de ces filets celluleux trompèrent les anatomistes, en leur faisant admettre que tous les muscles avaient deux plans de fibres contractiles, les unes longitudinales et les autres qui coupaient celles-ci transversalement (2). Willis, Perrault, Tauvri, Fizes, Verreyen, Molières, Bernouilli, attribuèrent à ces prétendues fibres transversales la plus grande part au mouvement de contraction musculaire. Mais ce qui détruit cette opinion sans retour, c'est que la section

(1) Willis, *de Mot. musc.* Mayou, Biblioth. anat. Manget, Stenon, *Myol. specim.* Perrault, Mouvem. perist. Borelli, *de Mot. anim.*

(2) Baglivi, de Fibr. mot.

longitudinale d'un muscle ne lui enlève point sa force motrice, comme elle le ferait nécessairement si cette force dépendait de quelques fibres dont la direction fut transversale.

Les petites fibres musculaires enveloppées chacune de leur membrane propre, se rassemblent plusieurs et forment un corps enveloppé lui-même d'une membrane spongieuse commune, d'autant plus visible, que ce corps devient plus considérable. Ces trousseaux de fibres se mêlent, s'unissent également entr'eux, et après un nombre indéfini de semblables réunions, ils composent enfin un muscle entier, recouvert aussi d'une production cellulaire, qu'on appelle membrane musculeuse. La nature observe donc ici comme en tout une marche singulièrement uniforme; et chaque muscle est réellement le produit d'une quantité immense de muscles qui n'en diffèrent que par la grosseur.

Les filets de toile cellulaire lient et affermissent les fibres charnues dans leur position respective; et par l'élasticité et la force vitale dont ils jouissent, il les ramènent à leur grandeur naturelle lorsque la cause qui les contracte cesse d'agir. L'attraction de ces filets celluleux paraît occasionner les rides que l'on aperçoit de distance en distance le long des fibres musculaires.

Le tissu spongieux disséminé dans toute la masse des muscles, accompagnant chacune de ses plus petites divisions, est imbibé d'une vapeur très-rare ; et dans les endroits où ses cellules sont plus agrandies, il renferme une liqueur onctueuse qui, sous le nom de graisse, se répand à travers les fibres, entretient leur souplesse et facilite leur action. Cette humeur existe principalement très-copieuse dans les interstices des muscles, et elle offre à l'anatomiste un signe capable de le guider pour mieux démêler et suivre les traces de leurs divisions.

La fibre musculaire perd quelquefois entièrement sa nature, et tout le muscle se change en une masse graisseuse. La plupart des auteurs attribuent ce changement (1) à une simple surabondance de graisse qui, par une action mécanique, écarte les fibres, les disperse et les efface (2). Mais il y a de plus une dégénération réelle qui imprime le caractère graisseux aux principes naturels de la fibre, et qui, extrêmement rare, n'a guère lieu que dans les productions monstrueuses.

---

(1) Salzmann, de Plur. musc. defect. Aristote, Hist. anim. lib. 2, cap. 16.

(2) Leuwenboeck, *Epist. physiol. pag.* 36. Haller, Elém. physiol. tom. 4.

Les artères pénètrent ordinairement dans les muscles par plusieurs troncs différens. Elles marchent suivant des lignes parallèles aux fibres musculaires, et elles envoient des rameaux qui se distribuent dans l'intérieur des chairs où ils se subdivisent en une infinité de petites ramifications. Vieussens et Willis crurent les muscles essentiellement formés par ces artères (1). Mais on sait que leurs fibres sont d'un volume inférieur à celui des plus petits vaisseaux artériels et veineux, et qu'elles ont d'ailleurs des propriétés distinctives dont le système vasculaire semble manquer. Si les injections d'eau, d'huile, de suif fondu, de colle de poisson, d'air même et de mercure, distendent le corps d'un muscle, ce n'est pas qu'elles en pénètrent vraiment les fibres, c'est plutôt qu'elles remplissent et traversent le tissu spongieux où les artères vont s'ouvrir.

La distribution des veines est à-peu-près la même. Les unes superficielles, accompagnent de petites artères; les autres plus profondes, marchent dans l'intérieur du muscle avec des artères plus considérables. Toutes ces veines, les superficielles et les profondes, subissent de fréquentes anastomoses et présentent un très-grand nombre de valvules. Cependant le

(1) Vieussens, op. cit. Willis, op. cit.

cœur et les membranes musculeuses des viscères n'en ont point.

Il est à croire que les vaisseaux lymphatiques existent dans tous les muscles, puisque la toile cellulaire y abonde, et que cette toile paraît être la source principale des vaisseaux de ce genre, si elle n'en est pas la source unique. Néanmoins on a beaucoup de peine à les trouver dans les muscles des extrémités. J. Henri Schulze et Drelincourt, ont nié qu'il y en eut, quoique des faits bien attestés en démontrent évidemment l'existence (1). Haller, à la suite d'une saignée faite à quelqu'un des membres, vit un écoulement de lymphe très-abondant et très-opiniâtre. J. Arcæus rapporte un fait semblable (2). Aujourd'hui nous avons d'excellentes descriptions qui les représentent. Ils sont, comme les veines, superficiels ou profonds, et ils tendent tous vers le canal thorachique, auquel ils aboutissent en traversant une longue série de glandes. Le cœur et les muscles voisins de la langue, en reçoivent davantage, et ils y rampent plus à découvert (3).

---

(1) J. Henr. Schulze, *Dissert. de pinguedine.* Drelincourt, Anat. liv. 1.

(2) Haller, Elém. phys. t. 4, pag. 424.

(3) Mekel, *Epis. ad* Haller, Cruiksank, des Vaisseaux absorb. Mascagni, *Vas. lymphat. histor.*

La quantité de nerfs qui se distribuent aux muscles est innombrable, si on la compare à celle qui est disséminée sur les viscères. Les seuls muscles du pouce, par exemple, ont plus de nerfs que toute la masse du foie. Ils suivent communément la route des artères, et ne leur cèdent pas beaucoup en grosseur. Ils se divisent, se ramifient à-peu-près comme elles, et coupent les fibres du muscle sous des angles fort aigus.

Il est probable que les nerfs, dans leurs divisions multipliées, parviennent aux derniers élémens des muscles, et chacune de leurs fibres simples reçoit une fibrile nerveuse qui soumet tous les muscles à l'empire de la volonté. Mais cette opinion n'est pas de nature à être jamais démontrée par l'anatomie. Quand il serait vrai que les corps n'eussent point d'autres qualités que celles qui tombent sous nos sens et qu'on put se flatter de découvrir tout en voyant tout, encore la marche si constante de la nature qui cache ses premières opérations dans l'abîme de l'infiniment petit, ne nous laisserait-elle pas beaucoup à espérer de ce genre de recherches.

Cole, Santorini, Boerhaave, Lecat, ont pensé que la fibre musculaire était une expansion de la fibre nerveuse (1); et cette

(1) Cole, de Febr. intermit. pag. 29. Santorini, de Fibr.

idée obtint toute la vogue qu'elle devait avoir chez un peuple pour qui l'autorité est d'un si grand poids. Mais la masse des muscles, étant bien supérieure à celle des nerfs, ne peut être produite par eux. La cohésion, l'irritabilité, la marche de la fibre musculaire, sont autant de traits distinctifs qui nous défendent de la confondre avec la fibre nerveuse.

Les muscles qui s'attachent aux os, changent de nature vers leurs extrémités, et dégénèrent en susbstance tendineuse. Cette dégénération n'a pas lieu pour les autres muscles, c'est-à-dire, pour ceux qui n'ont aucune connexion avec les os. Ainsi, l'on ne remarque point de tendon au cœur, à la matrice, à la vessie, à l'estomac, aux intestins, aux sphinters des lèvres, de l'anus, du vagin, etc. Les muscles placés les uns sur les autres, qui ne sont point séparés par des couches de graisse, ont communément leurs surfaces tendineuses. On en a des exemples dans le jambier antérieur, le sollaire, les gastrocnémiens, le long péronier, le court péronier, etc. Quelquefois les fibres tendineuses coupent les fibres musculaires au milieu de leur longueur, comme on le voit

---

motr. pag. 156. Boerhaave, Prælect. acad. Lecat, de Mot. musc.

dans les muscles digastriques, dans les énervations des muscles du cou, dans celles des muscles du bas-ventre.

Mais c'est principalement vers les extrémités du corps que les tendons se multiplient. Par là, les extrémités plus minces, plus légères, sont plus propres aux mouvemens, et les muscles, devenus durs et moins sensibles, frottent contre les os sans inconvéniens.

Les fibres tendineuses sont ordonnées, disposées entr'elles comme les fibres charnues du corps même des muscles. Vues au microscope, elles offrent un assemblage de filamens déliés, homogènes, longitudinaux, cylindriques, parallèles, enveloppés de toile cellulaire, fixés par des filets de cette toile, coupés de rides et distribués dans une substance spongieuse semblable à celle qui entoure chaque filament. La substance cellulaire ou spongieuse est plus ferme, plus condensée, plus serrée au tendon qu'à la partie charnue. Dès-lors, les fibres, plus rapprochées, plus dures, laissent entr'elles de moindres intervalles et contiennent rarement de la graisse.

La fibre tendineuse peut se résoudre en fils extrêmement simples, que Fontana nomme *cylindres tendineux primitifs* (1), parce qu'ils

(1) Fontana, ouvr. cit.

ne se décomposent pas en d'autres plus petits de quelle manière qu'on les examine ou qu'on les prépare. Ces cylindres, contournés en spirales, occupent toute la longueur du tendon et ne sont pas percés d'une cavité intérieure. Ce sont des corps solides, durs, homogènes, uniformes, dont la structure ne manifeste ni des vésicules, ni des conduits.

La couleur blanche du tendon indique assez qu'il reçoit peu d'artères et de veines. Les nerfs y sont rares, si toutefois il en existe aucun; et c'est une erreur de Galien, relevée depuis long-temps, que le tendon participe de la nature du ligament et du nerf (1).

Les extrémités des fibres tendineuses naissent du périoste ou se mêlent intimement à lui; et dans le fétus, les muscles, les tendons peuvent être à la fois enlevés avec le périoste sans emporter ni déchirer la substance des os (2). Ces fibres sont, chez l'homme, très-distinctes de la peau, et si dans quelques endroits elles paraissent confondues avec elle comme au dos, au pli du coude, à la ligne blanche du bas-ventre, on peut toujours, en

(1) Galien, *de Nat. musc.* Vesale, Oper. anat.

(2) Lassone, Mém. de l'Acad. des Sienc. 1752 Duhamel, *idem.* 1743, Bartholin, Anat.

procédant avec adresse, les désunir et constater leur séparation.

On a demandé si la fibre tendineuse ne diffère point essentiellement de la fibre charnue, si toutes les deux font partie d'un même corps plus relâché vers le muscle, plus rapproché vers le tendon. Ceux qui défendent l'affirmative ont dit que la quantité des tendons augmente par le progrès de l'âge, qu'il y en a fort peu chez le fétus et que même alors ils présentent des caractères bien différens (1). Ils n'ont encore ni l'éclat brillant, ni la dureté qu'ils prennent dans la suite, et la portion charnue rouge n'en est distinguée que par la couleur.

D'autres ont soutenu que la fibre tendineuse, tout-à-fait distincte de la fibre rouge, était facile à en séparer. Leuwenhoeck, observateur si fameux et si digne de foi quand, libre d'hypothèses, il n'a point d'intérêt à voir les faits autres qu'ils ne sont, Leuwenhoeck a écrit que la fibre tendineuse n'est pas une continuation de la fibre charnue (2).

---

(1) Riolan, Enchirid. Roederer, Fet. perfec. Baglivi, *de Fibr. motr.*

(2) Meri, Progrès de la médec. Leuwenhoeck, *Epist. physiol.*

Muys a pensé également que ces deux fibres ne se continuaient point; mais qu'elles s'entremêlaient et se croisaient sous des angles fort aigus (1). Il a ajouté que la fibre rouge perdait effectivement sa couleur par des lotions répétées, qu'elle devenait blanche, mais sans acquérir le luisant du tendon. Haller est disposé à croire que la nature de ces deux parties est différente. Les raisons qu'il en donne, c'est que les tendons reçoivent peu de nerfs et peut-être point du tout; c'est qu'ils sont privés d'irritabilité; c'est qu'ils tirent leur origine d'une toile cellulaire condensée; c'est qu'ils dégénèrent souvent en cartilages et même en os; dégénération à laquelle les fibres charnues lui semblent étrangères ou du moins rarement sujettes (2).

Mais il faut avouer que ces raisons ne semblent point décisives, et qu'en admettant une diversité de nature entre la fibre tendineuse et la fibre charnue, il reste à expliquer comment l'action répétée des forces motrices multiplie la première aux dépens de la seconde. Or, personne ne conteste cet effet

---

(1) Muys, op. cit.

(2) Haller, part. sens. et irrit. Elém. physiol. t. 4. Simson, *Musc. mot.*

réel du mouvement. Nous sommes obligés malgré cela, d'attribuer à la substance du muscle certains caractères qui lui sont propres et qui la différencient suffisamment de celle du tendon.

Une différence très-essentielle, très-apparente peut se tirer de la force motrice qu'on ne refuse point à la portion charnue, et dont il n'est pas douteux que la partie tendineuse ne soit privée. Ainsi nous voyons plusieurs espèces d'animaux chez lesquelles le mouvement des muscles s'exécute, bien que les tendons aient pris la roideur et la dureté des os. Stenon a observé dans la dissection d'un coq africain, que les muscles du pied se terminaient par une expansion tendineuse, faiblement adhérente à la chair, et comme dégagée de ses fibres, quoiqu'ils n'eussent rien perdu de leur mobilité (1).

Si l'on compare le corps du muscle au tendon sous d'autres points de vue, on en déduira de nouvelles différences. Par exemple, les affections de l'un passent rarement à l'autre, et chacun d'eux en éprouve qui le font assez connaître. Dans les expériences innombrables de Fontana, le venin de la vipère a toujours

1) Stenon, *Specim. muso.* Manget, Biblioth. anat.

paru frapper les muscles d'une manière spéciale, en attaquant leur irritabilité, et il n'a jamais causé aux extrémités tendineuses le moindre dommage ou la plus légère altération (1).

Tous les muscles sont retenus et fixés par des gaînes appropriées, d'autant plus manifestes, plus fortes, que ces muscles ont plus de volume et d'étendue. C'est une espèce de membranes tendineuses, larges et solides, qui prennent le nom d'*aponévroses*.

La chimie moderne a simplifié et éclairci l'analyse des principes qui constituent les muscles. Dépouillés de leur flegme, de leur principe colorant, de leur partie extractive et des matières salines, gélatineuses ou graisseuses qu'ils contiennent, ces organes se réduisent à un tissu fibreux, blanc, insoluble dans l'eau, exempt d'odeur et de goût. L'acide nitrique en dégage de l'azote, en plus grande quantité que d'aucune autre substance animale; il se pourrit facilement dès qu'on l'humecte; il se resserre en brûlant; et il donne enfin beaucoup de carbonate ammoniacal par la distillation.

Nous avons eu plus d'une fois occasion de

(1) Fontana, Traité du ven. de la vip. tom. 1 et 2.

signaler quelles sont les propriétés distinctives et dominantes des muscles. Ces organes appliqués à l'exercice du mouvement possèdent à un très-haut degré, toutes les qualités, toutes les conditions, tous les élémens de la puissance motrice. Leur tissu peut aisément se distendre ou se resserrer, et lorsqu'une extension considérable le dilate et l'alonge, il revient sur lui-même et rentre dans ses dimensions naturelles qu'il avait dépassées. Cette structure permet un libre développement à la contractilité vitale, dans les muscles où elle détermine les phénomènes des mouvemens, tantôt volontaires, tantôt forcés selon qu'elle agit par l'effet d'un principe stimulant ou par l'influence du cerveau qui répond aux ordres de la volonté. La sensibilité n'y domine pas comme dans les parties nerveuses. Mais il est certaines circonstances dans lesquelles la capacité de sentir obtient un accroissement qui l'égale à celle des organes les plus sensibles. Le sentiment pénible de lassitude qui accompagne les contractions fortes ou répétées des muscles, qui augmente en proportion de leur force ou de leur fréquence, est pour eux une manière de sentir les impressions désagréables, tout aussi réelle, tout aussi profonde que le sont pour le système nerveux, les angoisses et les douleurs. Enfin,

le muscle possède une force de résistance vitale, capable de surmonter les causes de destruction et de rupture, auxquelles des parties beaucoup plus fermes sont obligées de céder. Il se répare et se nourrit avec la même faculté que les autres organes des animaux et des plantes.

Le système musculaire se rencontre chez tous les animaux, à l'exception des polypes entièrement formés d'une substance gélatineuse et contractile. Il est composé de fibres pâles, blanches, molles chez la plupart des animaux à sang froid. Il exécute néanmoins des contractions plus vives et plus durables. Les muscles des poissons et des reptiles ont une texture ferme, compacte, robuste. Ils offrent le même caractère de vigueur, avec des différences relatives à leur nature, dans les oiseaux autour des ailes et des extrémités. Ils le retiennent en général chez tous les animaux dont la force est le premier apanage. Les espèces féroces, carnassières, sauvages, ont la partie charnue des muscles, rouge, tenace, dure et quelquefois semblable à la matière des tendons. La blancheur, l'épanouissement, la mollesse des chairs, sont le partage des espèces faibles et timides (1).

(1) Baglivi, de Fibr. motric.

La disposition des muscles est bien différente chez l'homme, qui se tient habituellement dans une situation droite, chez les animaux qui, comme le singe, l'affectent quelquefois, et chez ceux qui ne peuvent jamais la prendre. Dans le singe nommé Mandrill et dans plusieurs autres, les muscles qui se dirigent du bassin vers la jambe, s'attachent loin du genou, et forment avec elle un angle qui s'oppose à ce qu'elle s'étende parfaitement sur la cuisse (1). Ainsi, la station est chez eux difficile, embarrassée autant que chez le Gibbon et le Jocko, qui n'ont pas les muscles jumeaux et solaires assez gros ou assez forts pour maintenir les membres inférieurs redressés (2).

Le rapprochement des muscles dans les diverses classes d'animaux marcheurs, coureurs, volatiles, nageurs, reptiles, y découvre des circonstances de structure assorties au mouvement progressif de chacune. Le singe a les muscles de la face prononcés, forts et mobiles au point qu'il en varie à chaque

(1) Galien, *de Us. part.* Vicq-d'Azyr, Traité d'Anat. phys. et comp. pag. 8. *Idem*, Syst. anat. des anim. Encyclop. méthod.

(2) Daubenton, Encyclop. méthod. Hist. des anim. Introd. hist. nat. de l'hom.

instant le jeu ; et qu'il change ou décompose sans cesse le caractère de sa physionomie. Les muscles du nez sont plus nombreux chez les animaux ruminans, et ceux du cou augmentent comme le volume de la tête dont ils soutiennent la pesanteur. Chez les animaux non claviculés, le muscle biceps n'a qu'une tête, le pectoral est autrement conformé que dans l'homme, et le trapèze ne s'étend pas au-delà de l'extrémité de l'acromion. Le digastrique perd un de ses corps dans le chien, dans le lièvre ; il se défait de son tendon mitoyen, et convertit le ligament stilo-maxillaire en un second muscle dans le cheval, etc. Les supinateurs et les pronateurs, après avoir été réduits à de petites masses, disparaissent entièrement dans quelques familles. Le cheval a, du côté des lombes, un muscle de plus, que Vicq-d'Azyr nomme *ilèo-lombaire*. Le muscle fessier de plusieurs solipèdes dégénère en un plan charnu, très-mince, et les deux obturateurs y sont représentés par un seul. On trouve le droit antérieur de la jambe double, le droit interne large, le couturier raccourci, etc., dans les quadrupèdes coureurs (1). Enfin, ces détails seraient inter-

(1) Douglas, *Myogr. compar. musc. hom. et quadr.*

minables, s'il fallait énumérer tous les changemens, toutes les altérations que la texture des muscles subit en descendant depuis l'homme jusqu'aux animalcules du dernier ordre, où le système musculaire semble disparaître et s'effacer.

CHAPITRE TROISIEME.

Des parties qui servent à l'exercice du mouvement animal comme leviers de ce mouvement ; des os ; des cartilages ; des ligamens ; du périoste ; du nombre et de la distribution des os ; de leur structure intime, de leur composition, de leurs propriétés ; différences générales du système osseux dans quelques animaux.

L'action des puissances motrices que les muscles doivent exercer, serait reduite à des mouvemens faibles, contraints et bornés

Vicq.d'Azyr, ouv. cit. *Consult.* sur tous ces points et sur bien d'autres, les Leçons d'anatomie comparée de Cuvier, publiées par Duméril.

si elle ne trouvait un point d'appui solide dans les pièces osseuses qui lui servent d'instrumens et de leviers. Ces pièces osseuses, distinctes, séparées, circonscrites, mais assemblées par des cartilages intermédiaires, unies par des ligamens flexibles, forment, suivant leur disposition, les membres sur lesquels les muscles sont étendus et les grandes cavités du corps où les organes essentiels à la vie sont logés. Le système des os établit la charpente immobile, la base inébranlable de toute la machine et placé au milieu d'une foule d'organes, il reçoit d'eux, l'action, le mouvement dont sa structure et ses propriétés le rendent par lui-même incapable.

Les os distribués à la tête, au tronc et aux membres, occupent ces différentes parties, y remplissent des usages différens et prennent des formes relatives à leur situation, et à leurs usages. Ils sont allongés et cylindriques dans le bras et l'avant-bras, dans les cuisses et les jambes; larges et applatis dans la tête et le bassin; minces et recourbés dans le thorax; arrondis et courts, dans la colonne vertébrale; courts, irréguliers et épais dans les pieds et les mains. Les éminences, les inégalités, les saillies qu'on observe à la surface extérieure de tous les

os indiquent toujours, ou l'insertion des ligamens, des aponévroses, des muscles, ou le passage des tendons, ou le développement de la substance osseuse par les vaisseaux et les organes voisins. Les enfoncemens, les échancrures, les cavités de la même surface multiplient les points d'attache où les fibres ligamenteuses, aponévrotiques, musculaires vont se fixer. Elles contiennent des organes importans qu'elles garantissent; elles facilitent le mouvement des cordes tendineuses, la marche des nerfs et des vaisseaux et la distribution des principes nutritifs dans le tissu intérieur des os.

L'exercice du mouvement animal se fait au moyen des os longs, qui, pour cela, représentent des leviers auxquels la force motrice des muscles est appliquée. Le volume et la longueur de ces os très-considérables vers la partie supérieure des membres comme au bras, à la cuisse, diminuent en se rapprochant de leur terminaison, où ils deviennent plus nombreux et plus variés comme au carpe, au tarse, aux orteils, aux doigts. Les extrémités des os longs se correspondent par de larges surfaces qui les unissent avec solidité. Elles sont grosses, volumineuses, renflées et souvent inégales, à raison des éminences accumulées pour l'at-

tache des ligamens et des muscles, autour des grandes articulations. Entre leurs deux extrémités, ces os sont arrondis, légèrement contournés sur eux-mêmes, divisés en plusieurs surfaces planes dont la séparation offre des lignes saillantes où les aponévroses et les fibres musculaires viennent s'implanter. Ils sont percés d'une excavation intérieure, profonde qui renferme la membrane médullaire et le fluide onctueux qu'elle doit sécréter. Cette substance huileuse, contenue en masse dans la grande cavité qui traverse les os longs, ou distribuée en petites collections dans les cellules qui occupent leurs extrémités, a de grandes analogies avec la graisse dont une partie du tissu cellulaire est remplie. Elle coule entre les lames et les fibres du tissu des os pour les adoucir et les humecter, les amollir et leur donner toute la souplesse nécessaire à l'exercice de leur mouvement. Elle fournit un principe nutritif conforme à la nature de la substance osseuse et capable de la réparer (1). Aussi les os sont-ils bientôt frappés de dépérissement, de décomposition et de mort, soit qu'on en-

(1) Deltif, sur la format. du cal. Haller, expér. sur la format. des os.

lève leur moëlle , soit qu'on détruise la membrane intérieure où la sécrétion de ce liquide s'opère comme les expériences curieuses de Troja l'ont constaté (1).

Les surfaces articulaires forment des convexités et des concavités alternatives au moyen desquelles , les pièces osseuses se pénètrent réciproquement et se joignent ensemble d'une manière aussi ferme que facile. Ces surfaces sont enveloppées d'une substance blanche , élastique , dure , cartilagineuse , susceptible de réagir fortement quand elle est comprimée. La disposition des cartilages entre les os articulés , augmente , étend , réfléchit, soutient , facilite , adoucit leurs mouvemens. Elle varie dans les différentes articulations des membres selon le degré de souplesse et de mobilité qui les caractérise : de façon que les cartilages ont été multipliés et prolongés en raison de la fréquence , du nombre et de la variété des mouvemens qu'elles peuvent exécuter. Celles du bras, du genou , de la mâchoire , par exemple , offrent des pièces cartilagineuses, grandes , larges, épaisses , dont le ressort et la flexibilité contribuent à mouvoir ces parties dans toutes les directions , à rendre

(1) Troja , de regéner. oss. novor. exper. im.

leurs mouvemens plus rapides et à varier les résultats de leurs combinaisons. L'élasticité des cartilages surpasse celle de tous les corps où la même propriété domine, et Morgagni a le premier observé que des boules faites avec la substance des cartilages étaient plus élastiques, plus capables de ressort qu'avec toute autre espèce de matière (1). Leur structure favorise encore le développement de l'élasticité dans les cartilages articulaires, qui, d'après la remarque intéressante de Lassonne, résulte d'une multitude de petits filets extrêmement serrés formant des lignes perpendiculaires aux surfaces de l'articulation et disposées, à l'égard de ces surfaces, de manière qu'ils réagissent avec un égal avantage dans toutes les situations possibles que les pièces articulées sont à même de prendre (2). Cette organisation propre des cartilages, représente leur tissu comme un entrelacement de fibres agglomérées, pressées les unes sur les autres et distribuées avec confusion dans une masse de substance gélatineuse où l'on ne peut apercevoir d'abord, ni leur marche, ni leur direction. Mais lorsqu'on suit attentivement la distribution de ces fibres,

(1) Morgagni, adversar. anat.

(2) Lassonne, Mém. de l'Académ. de sc.

on sait qu'elles se dirigent en divers sens et qu'elles se traversent, se coupent mutuellement pour correspondre aux différentes positions des extrémités articulaires. Le tissu cartilagineux résiste long-temps aux altérations et aux maladies ; il se pourrit et se décompose difficilement ; il ne possède qu'un degré de sensibilité très-faible dans l'état naturel. Il faut qu'il soit enflammé ou malade pour devenir sensible à l'irritation et à la douleur. Il n'est capable ni de contraction vive, ni de mouvemens spontanés. L'exercice de ces propriétés vitales est tellement borné qu'il semble former, au milieu des organes vivans, une sorte de substance intermédiaire qui a des qualités mixtes entre ces organes et les corps physiques non organisés.

Non-seulement toutes les surfaces articulées des os sont enveloppées de cartilages, il y a certaines articulations, comme celles de l'humérus avec l'omoplate, du fémur avec l'os des isles, qui sont recouvertes d'une capsule ou d'un sac membraneux attaché autour des extrémités par lesquelles les os s'unissent. Ces capsules, d'autant plus lâches que l'articulation doit être plus libre et que ses mouvemens sont plus étendus, environnées de tissu cellulaire, repliées sur les cartilages intermédiaires, reçoivent l'insertion des fibres tendineuses qui,

mêlées avec leur tissu, le fortifient et contribuent à maintenir le rapport exact des pièces articulées. De plus, chaque articulation est affermie par des ligamens composés d'une multitude de fibres parallèles que le tissu cellulaire réunit. Ces ligamens placés autour des surfaces osseuses dont ils occupent les côtés, ou qu'ils croisent en divers sens, les attachent l'une à l'autre et préviennent leur déplacement sans nuire à l'exercice de leur mobilité. Ils ne jouissent ni de la sensibilité, ni de la contractilité, ni de l'irritabilité, ni d'aucune propriété vitale au même degré que les autres organes. Ils sont, comme les cartilages et les os, insensibles aux causes d'excitation ordinaires. On à beau les tourmenter chez l'animal vivant, ils développent à peine un léger sentiment de douleur. Mais si quelque altération survient et change l'état et le tissu de ces parties, elles ressentent vivement les moindres impressions et toutes les circonstances fâcheuses où elles se trouvent tiraillées, forcées, distendues, froissées, déplacées, rompues, enflammées, s'accompagnent des plus cruelles souffrances.

Enfin, une liqueur onctueuse baigne habituellement les cavités articulaires pour adoucir les frottemens que les pièces osseuses exercent les unes sur les autres. La synovie à laquelle les

anatomistes ont tour-à-tour assigné des sources différentes, est fournie par des membranes analogues aux membranes séreuses qui la transmettent par voie d'exhalation. Depuis les travaux de Clopton Havers, sur la nature, la production et les usages de la synovie, on s'accordait à dire que certaines glandes, situées dans l'intérieur des cavités articulaires ou disposées sur les capsules membraneuses de l'articulation, étaient chargées de séparer cette humeur. On ajoutait que le suc médullaire déposé dans l'intérieur des os longs, en passant à travers l'épaisseur de ces os se mêlait avec elle et formait le mélange le plus convenable pour faciliter le mouvement des articulations (1). Mais l'existence de ces prétendues glandes a été mise en doute au lieu d'être confirmée, et les recherches intéressantes de Bichat, ont achevé de faire prévaloir aujourd'hui l'opinion des anatomistes modernes qui les rejetaient. C'est à lui que nous devons principalement la connaissance des membranes synoviales, de leur structure, de leurs fonctions, de leurs propriétés et de leur analogie avec les membranes séreuses. Il les considère comme autant de poches sans ouvertures qui

(1) Biblioth. anat. Manget.

embrassent les os, les cartilages, les capsules, les ligamens et dont les parois exhalent et absorbent continuellement la synovie sur toute la face interne des cavités articulaires (1).

Le périoste recouvre la surface extérieure de tous les os ; il enveloppe la totalité de leurs corps et se déploie sur les articulations, où les parties revêtues de cartilages sont les seules auxquelles il ne s'applique pas. Cette membrane, ferme, dure, serrée, faiblement unie à la substance des os pendant l'enfance, contracte une très-forte adhérence avec elle dans l'âge adulte. Les petits filamens détachés de ses plans internes pénètrent dans la profondeur des os, s'y répandent en tous sens et la fixent à leur tissu, de manière qu'elle ne peut en être séparée. Les vaisseaux qui passent de cette membrane dans le corps de l'os, établissent entre l'une et l'autre la plus intime connexion. Le mode de structure particulier au périoste et commun à tous les organes du même genre, a pour base un tissu composé de substance cellulaire et de filamens fibreux. Les forces et les propriétés de la vie y existent sous les mêmes conditions,

(1) Bichat, anat. génér. t. 2. Il a été précédé et mis sur la route, en ce qui concerne cet objet, par André Bonn.

avec les mêmes caractères que dans les tendons, les aponévroses, les cartilages, les ligamens, etc. Tant de disputes oiseuses, tant d'opinions contradictoires, n'ont partagé les physiologistes au sujet de la question s'il était sensible ou insensible, que faute de l'avoir examiné dans les circonstances et à l'aide des moyens capables de mettre en évidence sa sensibilité ; car, la distension forcée, les tiraillemens, l'inflammation, les blessures y démontrent toujours une faculté bien vive de sentir la douleur. Mon objet n'est point de considérer ici le périoste dans ses rapports avec la formation des os, ni de réduire à ses justes limites le rôle très-étendu que certaines hypothèses lui font jouer, quand elles expliquent la manière dont les os se forment, et croissent en épaisseur par l'ossification successive de ses lames internes (1). Je me bornerai seulement à noter l'influence de cette membrane sur la conservation des solides osseux, en distribuant avec une régularité convenable les sucs nutritifs, en leur faisant passer une quantité suffisante de phosphate calcaire, et en les garantissant contre la pression destructive

(1) Voy. Duhamel, Sougerax, Bordenave, Haller, Mém. sur la format. des os. Lausan. 1758.

des muscles, des artères et de toutes les parties mobiles, dont l'action immédiate pourrait leur nuire. C'est pourquoi les os mis à nu et dépouillés du périoste s'altèrent et cessent de vivre. Les expériences de Troja, sur la régénération des os, prouvent combien le périoste et la membrane médullaire sont essentiels pour les conserver et les reproduire. Si l'on coupe l'extrémité d'un os long et que sa cavité médullaire étant ouverte, on introduise, comme Troja l'a fait, un instrument propre à détruire entièrement la moëlle et sa membrane, la destruction même de l'os en sera la suite inévitable. Mais cette perte bientôt réparée, donne lieu à la régénération d'un nouvel os qui se forme entre les deux plans du périoste, et qui occupe exactement la place du premier (1).

Le nombre des os moins considérable que celui des muscles est plus exactement déterminé. Il est facile de les séparer, de les distinguer les uns des autres, et de poser entr'eux des limites fixes et invariables. La tête, le tronc, les extrémités sont toujours composés des mêmes pièces osseuses, et la nature ne se permet à cet égard ni aberration ni

(1) Troja, de novor. ossium regener. expérim.

variété. Ils sont également placés sur les deux sections latérales du corps et sur le plan mitoyen qui les divise, au lieu que les muscles distribués alternativement sur l'un et l'autre côtés, n'occupent presque jamais le centre et le milieu du corps. Nous aurons occasion de rappeler la position et les rapports de ceux qui forment les membres, et qui servent à l'exercice du mouvement animal.

Il y a, comme nous l'avons déjà remarqué, dans l'organisation du solide osseux, plusieurs substances dont les caractères de différence tranchent d'une manière bien évidente; l'une serrée, ferme, rapprochée, dure, sur-tout à la partie moyenne des os longs, qu'on appelle substance compacte; l'autre plus rare, plus épanouie, plus dilatée, qui existe principalement à l'extrémité de ces os, et qu'on nomme substance spongieuse. On ajoute communément une troisième substance rare et dilatée comme la seconde, disposée en forme de réseau, placée au centre des os longs, et qu'on désigne sous le nom de réticulaire.

L'analogie des substances spongieuse et réticulaire avec celle du tissu celluleux qui enveloppe tous les organes, accompagne toutes les fibres, pénètre toutes les parties, et sert de base à l'organisation du corps animal, se manifeste avec trop d'évidence pour faire le

sujet de la moindre contestation. Mais on est loin de pouvoir déterminer aussi facilement la ressemblance qu'il y a entre la structure celluleuse et l'arrangement organique de la substance compacte. Les anatomistes l'ont toujours considérée comme si elle eut été absolument différente des substances réticulaire et spongieuse, et comme si elle devait être formée d'une toute autre manière. Cependant il n'est plus douteux aujourd'hui que ces trois substances n'ayent une structure entièrement semblable, que le tissu compacte des os, n'affecte la disposition naturelle du tissu cellulaire, et que la seule différence réelle entre la partie compacte et la partie spongieuse de ces organes ne se rapporte à leur état de condensation respectif, plutôt qu'à la diversité de leur organisation primitive. L'ouvrage de Scarpa contient des preuves expérimentales qui ne laissent ni doute ni équivoque sur l'identité de ces deux substances (1). Mais je dois à ma satisfaction particulière, de rappeler ici, que j'en avais établi assez clairement l'analogie dans un temps où les expériences et les observations de Scarpa n'étaient point encore connues en France (2).

(1) Scarpa, de penitior. oss. struct.

(2) Principes de physiol. 1.ère édit. an. 1800. tom. 2.

Les résultats généraux du travail de cet anatomiste, sur la formation et le développement des substances osseuses ont démontré : 1.o que les cartilages en passant à l'état osseux, présentent d'abord l'aspect d'un tissu réticulaire, à leur surface extérieure, et celui d'un tissu tomenteux ou cotoneux dans l'épaisseur de leurs parois. 2.o Que l'action des vaisseaux sanguins en déposant une matière salino-terreuse dans les sillons, et les aréoles du tissu réticulaire et cotoneux, détermine l'endurcissement et l'ossification des cartilages. 3.o Que le rapprochement et la condensation des aréoles vers la partie moyenne des os cylindriques, donne à leur parenchyme d'autant plus de consistance et de fermeté, qu'il lui fait perdre davantage de son développement et de son épaisseur, tandis que l'écartement et l'expansion des cellules dans la même substance vers les extrémités de ces os, augmentent l'étendue et le volume du parenchyme, au dépens de sa cohésion et de sa compacité. L'examen analytique des substances osseuses confirme ces résultats ; car, si l'on dépouille les os les plus durs de leur phosphate calcaire, par l'action de l'acide muriatique mêlé avec de l'eau, et que l'on fasse macérer ensuite le parenchyme obtenu par cette première opération, on vient à bout de le réduire à une

substance réticulaire, cotoneuse, entièrement semblable au tissu cellulaire qui reste après la macération de la peau, des membranes et des viscères. Ainsi, la partie moyenne et la surface extérieure des os longs n'est que l'assemblage de cellules plus denses, plus serrées, comme l'intérieur et les extrémités de ces os forment une suite d'aréoles plus lâches, plus épanouies (1).

Les observations de Malpighi et de Duhamel avaient déjà prouvé que les lames osseuses du fétus ressemblent à un réseau, dans lequel on aperçoit les intervalles, les aréoles du système cellulaire. En partant de ces observations, j'avais été conduit à croire sans

---

(1) Les faits pris des maladies des os, comme le rachitis, le spina-ventosa, les exostoses, la nécrose, démontrent cette structure cellulaire des os, en prouvant que la même substance osseuse passe, tantôt à l'état spongieux, tantôt à l'état compact, selon l'écartement ou le rapprochement de ses lames. Mon ami le Docteur Petit, de Lyon, a rassemblé une suite de pièces pathologiques, qui représentent les degrés successifs de toutes les espèces de nécrose, et qui me semble faite pour éclairer la physiologie sur l'organisation intime des os. J'ai souvent désiré qu'il eut le temps de faire connaître au public cette belle collection, en joignant aux figures de chaque pièce les notes explicatives, les discussions lumineuses que le savoir et le talent de l'auteur rendraient si intéressantes.

interroger les expériences, que tous les os sont originairement formés d'une seule et même matière, que leurs trois substances peuvent toutes se résoudre en petites lames molles, flexibles, celluleuses, dans le premier âge ; dures, consistantes, incrustées d'un sel terreux dans un âge plus avancé, qu'elles ont commencé par un tissu cellulaire, et qu'il est même une époque dans la durée du premier âge, où la totalité de l'os ne fait qu'une masse, un plan cellulaire dont la structure est en tout analogue à celle qui s'observe chez les adultes aux extrémités des os longs.

On a prétendu que la substance compacte est un assemblage de lames concentriques, superposées et très-fortement appliquées l'une à l'autre. Mais rien ne peut autoriser cette prétention dont l'invraisemblance est la même, soit qu'on admette avec Clopton Havers (1) et Malpighi (2), un suc osseux qui, interposé entre ces lames les unit et les colle, soit qu'on suppose avec Cagliardi, des productions osseuses qui les percent, les traversent et

(1) Clopton Havers, ostéolog. nov. siv. observ. de oss, Francfort, 1692. 8.o

(2) Manget, biblioth. anat.

les lient, comme des clous de menuiserie fixent des planches superposées (1).

La formation de la substance compacte ne peut être attribuée au battement des vaisseaux sanguins, et à l'effet que ce battement doit avoir de rapprocher, de serrer les lames osseuses (2). Puisque l'action étant réciproque, celle des vaisseaux sur les membranes ne pourrait les transformer en os, sans décider une réaction égale, qui ne manquerait pas d'opérer l'ossification des vaisseaux.

Les hypothèses par lesquelles on a voulu expliquer la production des substances spongieuse et réticulaire, ne sont pas établies sur de meilleures preuves. Duhamel en a cherché la cause dans l'endurcissement inégal des lames osseuses, qui les oblige de cesser de croître, les unes plutôt, les autres plus tard, et de quitter le parallélisme qu'elles affectaient avant que d'avoir atteint le terme de leur accroissement, pour se fléchir ensuite et se porter vers l'axe de l'os; d'où provient une multitude de filets osseux qui se coupent, se croisent en toute sorte de sens, et par-

(1) *Id. ibid.*

(2) Haller, de oss. format.

viennent enfin à former une substance spongieuse dans chaque extrémité des os longs (1).

Mais quel droit a-t-on de supposer que les lames osseuses ayant perdu la faculté de croître par leur endurcissement, continuent néanmoins de l'exercer en changeant de direction? Comment ont-elles assez de force pour se réfléchir vers l'axe de l'os, si elles n'en ont pas de suffisantes pour suivre le parallélisme? Et pourquoi peuvent-elles s'étendre encore dans les sens de l'épaisseur lorsqu'elles ne sont plus susceptibles d'aucune extension dans le sens de la longueur? Cette hypothèse, ainsi que plusieurs autres imaginées à ce sujet, n'est donc appuyée que sur des suppositions gratuites, des principes contradictoires et des faits contestés. Elle a d'ailleurs le vice radical de représenter la substance spongieuse, comme le produit de la substance compacte, endurcie; tandis que c'est au contraire la substance spongieuse, qui, existant la première, se condense et se resserre pour former la substance compacte (2).

---

(1) Duhamel, Mém. de l'Acad. des Scienc. ann. 1741 et 1743.

(2) Le tissu réticulaire qui embrasse les parois internes du canal médullaire d'un os long, est sans doute de formation antérieure à l'endurcissement successif des plans

Le tissu et la substance intime des os, se composent d'une matière gélatineuse et d'un sel à base calcaire que l'action du feu, de l'air, de l'eau, des acides et des maladies peut séparer et désunir. La combustion détruit le principe gélatineux, laisse subsister le sel calcaire et conserve la forme naturelle des os, qui, par la soustraction de la gélatine, sont rendus friables et cassans. La chaleur continuée et sur-tout la force expansive de l'eau réduite en vapeurs dans la machine de Papin, convertissent les os en une matière gélatineuse assez épaisse qui possède les mêmes propriétés que la gélée ordinaire. La dissolution de cette espèce de gélée, met à découvert la partie salino-terreuse. Si l'on verse sur un os une liqueur acide, comme, par exemple, du vinaigre très-fort ou bien de l'acide nitreux affaibli avec une quantité d'eau suffisante, cet os se dépouille peu-à-peu de sa dureté, devient flexible et mou dans toutes ses parties, et retourne à l'état cartila-

---

osseux qui composent son épaisseur. Ce fait renverse toutes les hypothèses, dans lesquelles la mollesse ou la dureté relatives de l'un et de l'autre plan, servent à expliquer l'origine de ce tissu, comme on peut le voir dans un mémoire de Lassone, sur l'organisation des os. Mém. de l'Acad. des Scienc. ann. 1751 et 1752.

gineux (1). La liqueur dépose une matière en forme de cristaux qui résulte d'une combinaison entre l'acide employé pour ramollir l'os et la terre principe de sa solidité. Cette substance terreuse calcaire est unie dans la composition des os, avec l'acide phosphorique qui se dégage, par l'affinité supérieure, d'un acide nouveau. C'est en 1769, que Ganh démontra, dans les os calcinés, la présence d'un acide mêlé avec la chaux, et semblable à celui qu'on trouve dans le sel propre de l'urine. Mais Schelle est le premier qui ait déterminé la nature de cet acide, en préparant du phosphore avec le sel terreux des os décomposé par l'intermède des acides nitreux ou sulfurique.

La terre des solides osseux peut être vitrifiée, pourvu qu'on lui applique des moyens de vitrification convenables. Mais il est à remarquer qu'après avoir éprouvé toute la violence du feu, après avoir été convertie en verre parfait, elle est encore facile à distinguer des autres terres qui ont subi la même opération; car elle conserve une couleur blan-

(1) Herissant employait, pour ses expériences, un mélange fait dans la proportion d'un tiers d'acide nitreux sur deux tiers d'eau. Mém. de l'Acad. des Sci.

che dans l'état de verre, tandis que les terres végétales prennent toujours, en se vitrifiant, une couleur verdâtre.

Ce n'est pas ici le lieu de démontrer le vide des hypothèses, qui rapportent le principe de certaines maladies aux affections et combinaisons des élémens chimiques, trouvés, par l'analyse, dans les fluides et les solides du corps humain (1). Je me bornerai à quelques observations sur le rôle qu'on voudrait faire jouer en pathologie à la terre calcaire et à l'acide phosphorique des os.

1.o On a supposé que la terre calcaire peut exister en proportion trop forte dans telle ou telle partie solide, et produire des affections différentes, suivant la diversité des parties où elle surabonde. Si elle domine dans l'organe cellulaire, son tissu se dessèche, se durcit et contracte une roideur maladive. Mais si la terre calcaire était la cause de cet endurcisse-

---

(1) Parmi les ouvrages dans lesquels on fait l'application des principes chimiques à la connaissance des maladies, il faut distinguer ceux de mon collégue M.r Baumes, qui, outre la partie systématique sur laquelle on peut disputer avec lui, possèdent un mérite réel, indépendant de toute hypothèse, et qu'ils doivent à l'érudition médicale, aux faits nombreux, aux observations pratiques dont l'auteur les a enrichis.

ment, les acides minéraux fourniraient des moyens assurés pour le détruire. Cependant l'usage des acides, loin de donner plus de souplesse au tissu celluleux, est au contraire bien plutôt propre à le resserrer et à l'endurcir. D'ailleurs la cause qui fait surabonder la terre calcaire, mérite seule notre attention, puisque c'est elle et non la terre actuellement surabondante que le médecin doit attaquer. Cette réflexion est commune à toutes les éthyologies des maladies fondées sur le même principe, comme celle de l'anévrisme, proposée par Walther, celle de la noueure des enfans, de la goutte des vieillards et autres, où la terre calcaire, dégagée de sa combinaison avec l'acide phosphorique, est prise pour la cause immédiate des affections que les parties solides éprouvent.

2.° L'acide phosphorique libre, mis à nu et porté sur les os qu'il sature, a été jugé capable de dissoudre le phosphate de chaux, d'enlever au solide osseux le principe de sa cohésion et d'amener tous les accidens du rachitis (ostéomalaxie).

Cette doctrine sur la cause du rachitis pourrait être combattue par des raisons déduites de l'observation médicale et par des raisons puisées dans la saine chimie. Les premières s'offrent d'elles-mêmes à ceux qui ont une idée

juste de la nature, des symptômes et du traitement de cette maladie. C'est un objet que j'aurais peut-être occasion de traiter ailleurs. Les secondes s'étayent de quelques expériences chimiques qu'il convient de relater.

Si l'on verse une suffisante quantité d'acide phosphorique sur un os, il se forme peu-à-peu un sédiment blanchâtre et l'os disparaît enfin totalement. Si l'on jette une nouvelle dose du même acide sur le sédiment, il le dissout de la manière la plus complète. Si l'on décante la liqueur et qu'on y ajoute un alcali, on retire une substance mucilagineuse qui, combinée avec l'acide phosphorique, forme une espèce de savon. Le résidu étant enflammé, il ne reste plus que le phosphate de chaux.

Si l'on fait brûler et calciner un os, au point de le rendre mou, friable, cet os broyé, réduit en poussière et mis à digérer dans l'acide phosphorique, subit peu-à-peu une dissolution totale. Si l'on délaye l'acide avec de l'eau et qu'on y ajoute un alcali, la liqueur fait effervescence et le phosphate de chaux se précipite.

Il est suffisamment prouvé, par ces expériences, qu'il y a deux matières distinctes, l'une salino-terreuse, l'autre muqueuse animale dans les os, qu'elles sont toutes deux attaquables par l'acide phosphorique, et qu'on ne

peut dès-lors attribuer à cet acide la perte ou la soustraction d'un seul de ces principes; car en agissant sur les os il devrait les détruire entièrement, par la dissolution des deux matières à la fois, et non pas simplement les ramollir par l'altération du phosphate de chaux. Tel est le résutat des expériences que nous fîmes avec mes amis Chaptal et Dorthes, pendant le concours pour la chaire vacante à l'Université de Médecine de Montpellier, en 1790, et qui se trouvent consignées dans les thèses de dispute du modeste Dorthes, dont la mort précoce affligea l'histoire naturelle d'une perte bien difficile à réparer.

Non content de ces expériences, Chaptal en multiplia d'autres avec l'acide phosphorique sur différentes parties du corps qui démontrent : 1.o que cet acide même affaibli par un mélange d'eau, coagule et durcit la lymphe jusques dans le tissu des muscles ; 2.o qu'il réduit à une substance molle et pulpeuse la partie fibreuse et cellulaire des organes solides. D'où j'ai conclu qu'il n'agirait sur les os qu'après avoir produit dans tous les organes des altérations, des dérangemens qui ne sont point de la nature du rachitis. Ajoutez l'impossibilité de concevoir comment l'acide phosphorique pourrait exister dans le corps humain au degré de concentration nécessaire pour

dissoudre le phosphate de chaux sans irriter, brûler, corroder toutes les parties qui seraient exposées à son contact.

Le tissu des os est capable de se resserrer ou de s'étendre, de se condenser ou de s'épanouir, de faire varier l'approximation ou l'écartement des cellules qui le composent. Les propriétés vitales n'y existent qu'à un très-faible degré. La sensibilité réduite, enchaînée, éteinte par la matière brute, qui encroûte leur substance organique, s'y développe avec énergie dans les altérations maladives, dans l'état inflammatoire, sous l'impression d'un virus caché, etc. La puissance de produire des mouvemens, des contractions manifestes, celle de répondre aux moyens extérieurs d'irritation ne s'y retrouvent point : mais ils ont la force de se réparer, de se nourrir, d'imprimer des mouvemens vibratiles à leurs molécules, et d'opposer une certaine résistance vitale à tous les changemens qui menacent de les atteindre.

Le squelette de l'homme isolé ne nous donnerait que des connaissances bornées sur le jeu de ses parties : et le mécanisme des pièces solides qui font agir et mouvoir le corps humain, ne serait évalué que d'une manière défectueuse, si on ne comparait leur composition, leur forme, leur arrangement dans les espèces d'animaux, chez lesquels ces

parties remplissent des usages semblables ou différens. Ces squelettes ne sont point composés des mêmes substances, ils sont durs, solides, formés de matière osseuse chez l'homme, les quadrupèdes, les crustacées, les oiseaux, les quadrupèdes ovipares, les serpens et quelques espèces de poissons.

Le squelette peut être formé d'une substance analogue à celle du cartilage, comme chez les poissons appelés cartilagineux dont le squelette ressemble à un assemblage d'épines blanches, plus flexibles que l'os de nature cartilagineuse et qui vont s'implanter à une branche commune, étendue d'une extrémité de l'animal à l'autre.

Il est des squelettes dont la substance est simplement cornée. Tels sont ceux des insectes parfaits et des lythophytes qui ont le corps enveloppé ou du moins recouvert d'une croûte dure par elle-même, mais molle en comparaison des écailles ou coquilles pierreuses des testacées. La croûte qui les enveloppe a la propriété de la corne, et elle s'amincit vers le corselet et la tête.

Il y a des squelettes pierreux crétacées ou calcaires, qui, par leur dureté, servent de défense à l'animal. Tels sont ceux des testacées, des coquillages et de plusieurs amphibies, qui sont couverts d'une écaille cal-

caire, ample et solide chez les uns; voûtée, faite en écusson, et marbrée de diverses couleurs obscures chez les autres.

Enfin, on trouve un corps ligneux, formé de filamens compacts pour squelette dans les plantes. Mais on n'aperçoit rien de corrélatif au squelette dans quelques animaux composés d'une substance mucilagineuse, molle et très-expansible, qui n'est soutenue par aucune enveloppe extérieure. Tels sont les insectes dans le premier état de leurs métamorphoses, les vers, les polypes. Plusieurs ne présentent, dans leur organisation, que des anneaux membraneux circulaires ou ovales, qui se resserrent, se dilatent et produisent, par cette double action, le mouvement, au moyen duquel l'animal glisse et rampe sur la terre.

Une autre différence des squelettes se tire de leur position et de leurs rapports, avec les parties molles qui les accompagnent. Les uns sont internes et recouvrent les muscles et les viscères qui s'y attachent. Les autres sont externes et reçoivent les parties charnues auxquelles ils demeurent appliqués. Presque tous les squelettes osseux sont intérieurs, comme on le voit chez l'homme, les quadrupèdes, les oiseaux. Ceux de substance cornée sont externes comme chez les insectes parfaits;

ceux de matière crétacée ou calcaire ont la même situation. Mais ceux de quelques quadrupèdes ovipares à écailles, sont en partie internes et en partie externes, ainsi que le corps ligneux des végétaux.

CHAPITRE QUATRIEME.

Phénomènes du mouvement musculaire ; conditions de ce mouvement ; hypothèses imaginées pour en expliquer la cause.

Examinons mainteneut cette puissance commune à tous les êtres animés de produire l'action de leurs membres, cette force prodigieuse dont les muscles jouissent. Étudions les phénomènes du mouvement musculaire, rassemblons en ici les circonstances et les lois, afin de pouvoir mieux discuter les hypothèses où l'on veut en développer le mécanisme et les causes. Cet examen aura du moins l'avantage de ne présenter que des vérités d'observation, s'il ne nous éclaire pas sur le problème qu'il s'agit de résoudre.

Les principaux phénomènes du mouvement musculaire appartiennent soit à chaque fibre

isolée, considérée en elle-même indépendamment de la masse charnue dont elle fait partie, soit au corps musculeux formé d'un amas de fibres liées et réunies ensemble, soit aux membres sur lesquels l'action des muscles se déploie.

Que la fibre musculaire tende au mouvement par son organisation, qu'elle éprouve des oscillations, des vibrations continuelles, qu'elle se contracte et se dilate, se raccourcisse et s'alonge alternativement; ce sont là des choses depuis long-temps connues, ce sont là des faits indubitables dont les expériences de Galien, de Vesale, de Bellini, de Ruysch, de Lower, de Glisson, de Borelli, de Willis, de Baglivi, de Haller, de Fontana, de Caldani, attestent la vérité. Si l'on coupe un muscle par des sections répétées dans le sens de sa longueur, les différens lambeaux qui résultent de cette division, retiennent la faculté de se contracter encore avec autant de vigueur et de promptitude que le muscle entier (1). Si l'on divise ensuite chaque faisceau charnu jusqu'à ce qu'on en détache une seule fibre longitudinale, on obtiendra d'elle des contractions comme du faisceau qui l'aura fournie.

---

(1) Galien, *Dissect. musc.* Vesale, Oper. anat. Haller, Élém. physiolog. tom. 4. Fontana, *Ricberch. filos. sopra la fisic. etc.*

Mais si nous comparons avec soin le mouvement des fibres à celui de tout le muscle, nous apercevrons entr'eux un trait marqué de différence ; car la force motrice a un centre bien déterminable dans le muscle, puisqu'elle s'exerce toujours sur la partie moyenne où vont aboutir les efforts des deux extrémités. Elle n'a pas de centre dans les fibres, parce que la quantité infiniment petite dont elle prédomine vers le milieu de chacune, est trop peu sensible pour empêcher qu'elle paraisse égale vers tous ses points. Baglivi, ayant passé un fil autour du ventre d'un muscle chez un animal vivant, s'assura que les contractions faiblissent, si l'on serre assez le fil pour comprimer fortement la partie centrale du muscle, et qu'elles reprennent toute leur énergie, si la ligature est tan soit peu relâchée (1). D'autre part, Willis

(1) *Quod si per acum trajecto filo musculum adeò comprehenderis ut musculi ventrem valeas colligare, tunc videbis, vel stricto nodo contractiones toto in musculo cessare atque languescere, vel paulisper relaxato ad pristinum rursùs modum redire.* Baglivi tire de là cette seule conséquence, que le mouvement d'un muscle part de son ventre et finit au tendon. *Ex quo clarè patet principium motûs de musculi medio ortum ducere, deficere verò in tendines.* Baglivi, *de Fibr. motr. cap.* 8.

ayant lié à divers endroits les fibres du diaphragme séparées de la masse, vit les contractions persister de même, quoiqu'il eut placé des ligatures au milieu (1).

Le mouvement musculaire offre les mêmes phénomènes que l'irritabilité. Il commence d'abord par des ondulations incertaines ; le muscle semble se livrer à des alternatives irrégulières, vagues de flux et de reflux; ses fibres sont entraînées du centre aux extrémités et des extrémités au centre, jusqu'à ce qu'enfin les oscillations vers le centre l'emportent et décident la contraction de la masse charnue entière.

Cette succession rapide de mouvemens oscillatoires, difficile à saisir chez les animaux robustes, est beaucoup plus appréciable chez ceux dont la constitution est faible, ou dont la vie languissante touche au moment de s'éteindre. Quelquefois elle agite toutes les fibres; souvent elle se propage successivement d'un point unique à tout le corps du muscle.

La contraction musculaire s'exécute dans un temps fort court. Des calculs aisés à faire ont appris qu'elle demande tout au plus la durée d'une tierce. Elle est toujours suivie

(1) Willis, de Mot. muscul.

de plusieurs autres, qui se remplacent et s'alternent avec le relâchement. Elle ne ressemble en rien aux oscillations des cordes élastiques, dont le nombre et la vîtesse augmentent ou décroissent suivant une progession déterminée par la force impulsive ou par le temps que dure l'impulsion.

Dès qu'un muscle se contracte, toute l'étendue de ses fibres est coupée de rides et de plis ; ses extrémités se rapprochent l'une de l'autre, la longueur totale du muscle est diminuée, sa couleur reste la même, sa partie moyenne se gonfle ; en sorte que le muscle perd en longueur, gagne en épaisseur, et change de dimensions avec d'autant plus d'évidence, qu'il se contracte avec plus d'efforts.

Le raccourcissement du muscle pendant la contraction n'a jamais été révoqué en doute. Le cœur, le diaphragme, l'estomac, les intestins ne se meuvent pas sans éprouver une perte considérable en longueur. Il est prouvé par la mesure du rapprochement de deux côtes voisines, que les muscles intercostaux diminuent de moitié en se contractant.

Ce fait explique pourquoi, d'après une observation curieuse d'Hamberger, la nature a placé chez tous les animaux des muscles d'autant plus larges, plus étendus et plus

profonds, qu'ils doivent se contracter et se mouvoir dans un plus grand espace (1). Ainsi les oiseaux ne peuvent exécuter le vol sans être obligés de frapper la terre et de s'élever en sautant pour imprimer un mouvement de projection à leurs corps. Dans cette espèce de saut, ils alongent les cuisses et les pattes ; ce qui augmente l'espace que l'action des muscles fait parcourir aux membres. De-là, l'excès de longueur accordé aux muscles qui les étendent sur ceux qui les fléchissent (2), afin que, malgré le raccourcissement opéré pendant la contraction, ils soient capables de mesurer et de remplir tout l'espace que ces membres parcourent.

Si le muscle contracté diminue en longueur, il augmente à son tour en épaisseur, puisqu'un membre dont les muscles agissent, ne saurait supporter des ligatures sans être gêné au moment qu'ils se contractent et se gonflent (3). Dès-lors gagnant d'un côté, mais perdant de l'autre, il est peu facile d'évaluer ce que le

---

(1) Hamberger, Physiol. med. de mot. progress.

(2) Borelli, *de Mot. anim.* Les muscles pectoraux chargés d'étendre et de déployer les ailes, offrent un excès semblable de volume et de longueur. La même disposition se rencontre dans la plupart des espèces.

(3) Hamberger, ouvr. cit.

volume total du muscle doit devenir. Borelli le crut augmenté, et il conforma ses calculs à cette idée. Glisson prétendit le contraire, et il proposa une expérience pour étayer son sentiment. Il plongea un de ses membres dans un vase plein d'eau, et il remarqua que le niveau du fluide baissait lorsque le membre par la contraction de certains muscles, était fléchi. Cette expérience, qui ne serait concluante que si on l'eût faite sur un muscle isolé, pèche et trompe d'ailleurs, en ce que le membre fléchi ne peut l'être, si les muscles extenseurs ne sont distendus; car la diminution de volume annoncée par l'abaissement de l'eau, pourrait être attribuée au relâchement des muscles extenseurs, comme à la contraction des fléchisseurs (1).

Les mathématiciens Bernouilli, Kaauv, Kruger, Keill, ont écrit que, dans son mouvement, le muscle ne perd que le tiers de sa longueur. Ils supposaient la fibre formée d'une suite de vésicules ouvertes les unes

(1) Glisson, *de Ventric. et untest. pag.* 167. Swammerdam a fait la même expérience, en plaçant le cœur d'une grenouille dans l'eau, et il observa que le fluide s'élevait par la dilatation et s'abaissait par la contraction de ce muscle. *Bibl. nat.* Boerhaave, *Prælect. acad.* Sauvages, Physiol.

dans les autres ; et ils firent dépendre le raccourcissement du muscle, de ce que ces vésicules étaient remplies et distendues par le fluide nerveux. Ils calculèrent que ces vésicules diminuaient seulement d'un tiers lorsqu'elles s'arrondissaient et devenaient sphériques. D'où ils concluaient que la perte de la fibre musculaire, dans la plus forte contraction, devait être réduite au tiers de sa longueur (1). Or cette conséquence, donnée par l'hypothèse, loin de s'accorder avec les faits, est absolument

---

(1) En adoptant les principes sur lesquels ces mathématiciens établissent leurs assertions, en supposant, comme eux, que les deux fibres parallèles A et B ont chacune une ligne de longueur, qu'elles forment un parallélogramme A |_____| B, et qu'elles sont arrondies en sphère par la distension du fluide nerveux ; on trouve qu'il doit résulter un cercle dont la circonférence égale A + B, c'est-à-dire, deux lignes.

Or, par une propriété fondamentale du cercle, le diamètre est le tiers de la circonférence ; il égalera donc $\frac{A+B}{3}$, c'est-à-dire, le tiers de deux lignes 2/3. Mais le raccourcissement de la portion musculaire A B est mesuré par ce diamètre. Donc cette portion, après le raccourcissement égale $\frac{A+B}{3}$ 2/3. Donc effectivement elle n'aura perdu dans l'action musculaire que le tiers de sa longueur. Bernouilli, *Mot. musc.* Kaauv, *Impet. fac.* Kruger, Physiol. Keill, Princip. phys.

renversée par l'expérience, qui montre que les muscles contractés se raccourcissent d'une quantité beaucoup plus considérable

Le mouvement musculaire ne consiste pas seulement dans le phénomène de contraction, il détermine aussi la dilatation des fibres, qui n'est pas une simple cessation de la première, mais un effort vraiment actif, dont la réalité est bien certaine à l'égard de la pupille, du mammelon, des conduits lactifères, de la verge, de la matrice et du cœur. Pechlin a observé que le cœur d'un animal vivant peut se dilater encore, quoiqu'il soit retenu et comprimé fortement par la main (1).

L'effet naturel de la contraction qui raccourcit le muscle, doit être de rapprocher l'une de l'autre les parties solides auxquelles ses extrémités s'attachent, et c'est en cela que consiste toute l'action des membres. Si ces parties jouissent d'une égale mobilité, elles parcourront le même espace dans leur rapprochement mutuel; si l'une est fort mobile et que l'autre le soit très-peu, elles parcourront chacune un espace différent; si l'une d'elles est complètement immobile, l'action sensible du muscle portera toute entière sur

(1) Pechlin, de Fabr. et us. cord.

celle qui peut se mouvoir. En un mot, les parties tirées par la contraction musculaire, tendront l'une vers l'autre en raison inverse de leur fixité (1).

Mais comme la fixité des parties n'est point une quantité constante et qu'elle varie dans toute sorte de degrés selon l'action diversement combinée des muscles qui les entourent, il suit que le mouvement d'un muscle ne peut avoir le même effet dans tous les cas possibles, et que s'il s'attache, par exemple, à deux parties A, B, tantôt il tirera A vers B, tantôt B vers A, suivant le rapport de fixité qu'auront entr'elles A et B dans le temps que le muscle agira. Cette considération, importante pour évaluer les forces musculaires, est due au célèbre Winslow (2).

Il n'y a que les fibres charnues qui se contractent, elles seules frémissent, se rident, se raccourcissent et se gonflent vers le milieu de leur longueur. Les tendons ne présentent aucun de ces phénomènes. Semblables à des cordes mortes, ils obéissent, d'une

(1) Hamberger, *Physiol. med.* Haller, Expér. sur la respir.

(2) Winslow, Mém. de l'Acad. des Scienc. an. 1720. Exposit. anat. du corps hum. Schreiber, *Præfat. ad* Douglas, *Myolog.*

manière passive, à l'attraction des fibres charnues (1).

La contraction des muscles que nous avons examinée jusqu'à présent, est un état forcé, dépendant d'une exaltation de l'irritabilité. Cette exaltation venant a cesser en vertu d'une certaine disposition dans le reste de la machine, le muscle offre des phénomènes tout contraires à ceux que je viens d'énumérer. Les plis des fibres s'effacent, les extrémités s'écartent, le muscle s'alonge en entier; il s'affaisse, il s'amolit; les interstices entre les trousseaux de fibres disparaissent et la masse charnue revient à son état ordinaire.

Nous sommes instruits par des expériences positives et réitérées, que le mouvement des muscles demande plusieurs conditions qui sont nécessaires à son exercice et à sa durée.

1.° Le muscle, pour agir, doit avoir une communication libre et facile avec le cerveau, par l'intermède des nerfs qui s'y rendent. Il faut donc que le système nerveux soit intact et qu'il puisse établir, sans in-

(1) Willis, Mot. musc. Vesale, Oper. anat. Cowper, *Myogr.*

terruption comme sans obstacles, les influences réciproques des muscles et du cerveau. Quand on coupe ou qu'on lie, dans un animal vivant, le tronc principal des nerfs qui se distribuent aux muscles d'une partie, on supprime, on éteint bientôt en elle la faculté de se mouvoir. En relâchant les ligatures, on ressuscite le mouvement des muscles, et ceux-ci peuvent, à plusieurs reprises, perdre et recouvrer la force motrice au moyen des ligatures que l'on serre et relâche alternativement avec la précaution de ne jamais leur donner assez de force pour altérer ou détruire la composition des nerfs. J'ai décrit ces expériences ailleurs et je me contente d'en inférer ici que l'intégrité du système nerveux est une première condition essentielle du mouvement musculaire : *integritas systematis nervosi*, comme parlait Boerhaave (1).

La section ou la ligature des nerfs n'enlève pas soudainement aux muscles la propriété d'agir. Elle subsiste même après qu'on les a détruits, et elle n'en est point du tout altérée pourvu que cette destruction se fasse avec un progrès lent, successif, ménagé qui

(1) Boerhaave, *Prælect. acad.*

permette à l'animal de s'y accoutumer (1). Preuve complète que l'action des puissances cérébrales sur les muscles n'a rien d'absolu, rien de rigoureux, et que la mobilité de ces organes reconnaît d'autres causes.

Allons plus loin encore. Lorsque les muscles ont perdu le mouvement par l'interruption brusque du système nerveux, il est possible de le leur rendre par l'application des stimulus appropriés qui le réveillent. En cherchant à déterminer l'influence respective des irritations métalliques sur les systèmes musculaire, nerveux et vasculaire, on a vu que les jambes d'un animal dont le nerf sciatique avait été coupé, devinrent d'abord paralytiques, mais qu'elles se contractèrent ensuite vigoureusement dès qu'on leur appliqua l'irritation des métaux (2).

Une seconde condition du mouvement musculaire, c'est que les muscles correspondent avec le cœur au moyen des vaisseaux artériels et veineux. Car, une ligature faite à l'artère principale d'un muscle, intercepte son mou-

---

(1) Morgagni, *de Sed. et caus. morb. epist.* 36. Galien, *Admin. anat.*

(2) Fowler, *Experiment. and. observat. of influ.* Galvani, Biblioth. Britan. vol. 2, n.o 12.

vement et le jette dans un état d'immobilité, de paralysie, quoique cela n'arrive point aussi promptement que par la section des nerfs.

Stenon a expérimenté qu'en liant l'aorte descendante d'un chien au-dessous de sa bifurcation en artères iliaques, on détruit le mouvement des extrémités postérieures. Kaau Boerhaave, Vieussens, Lecat et d'autres anatomistes, répétèrent la même expérience (1). Ils vinrent à bout, comme le premier, de supprimer ou de rétablir l'action des membres suivant qu'ils serraient ou relâchaient la ligature. La même chose a été observée sur d'autres artères et toujours l'on a eu soin de saisir le vaisseau en épargnant les nerfs voisins. Ces deux circonstances préviennent les objections d'Astruc et de Lamure. L'un attribue le succès de l'expérience à ce que la moëlle épinière, recevant moins de sang, ne peut fournir la quantité d'esprits animaux nécessaire pour l'exercice du mouvement des membres et cela n'est applicable qu'aux ligatures de l'aorte. L'autre affirme qu'on a pris les nerfs avec l'artère, et son idée répugne

(1) Stenon, *Myolog. specim.* Kaau Boerhaave, *Impet. fac.* Vieussens, *Tract. de cord.* Lecat, du mouv. muscul. dissert. Berlin.

aux précautions employées pour éviter cette méprise (1). L'action du cœur sur les muscles et l'intégrité du système artériel qui l'entretient, semblent donc essentielles, sinon à l'existence actuelle, du moins à la durée permanente de leur mouvement.

Il est de même utile que les muscles soient en correspondance active avec le système veineux par le secours et la continuité de leurs veines. Kaau Boerhaave ayant lié la veine cave d'un chien au-dessous de sa bifurcation en veines iliaques, comme on l'avait fait à l'aorte, vit le mouvement des extrémités postérieures s'affaiblir et cesser (2). L'intégrité du système nerveux, l'intégrité du système artériel, l'intégrité du système veineux, forment donc trois conditions requises pour que la faculté de se contracter et de se mouvoir puisse long-temps se soutenir dans les muscles (3).

Les expériences précédentes démontrent bien la nécessité que les nerfs d'abord, ensuite

---

(1) Lamure, pulsat. des art.

(2) Kaau Boerhaave, op. cit.

(3) Boerhaave exprimait la nécessité de ces trois conditions, en disant : *Integritas systematis nervosi*, *integritas systematis arteriosi*, *integritas systematis venosi*. *Prælect. acad.*

les artères et enfin les veines, puissent agir sur les muscles à l'instant qu'ils se contractent. Mais des recherches nouvelles annoncent qu'on n'a point encore épuisé ce sujet. L'influence artérielle n'est peut-être qu'imparfaitement connue, et l'on commence à entrevoir qu'elle est pour le moins aussi puissante, aussi étendue qu'aucune autre. L'action du galvanisme a paru être détruite d'une manière plus prompte et plus complète par l'interruption du système artériel, que par celle du système nerveux; puique, suivant les essais de Fowler, la ligature des vaisseaux, en arrêtant la circulation du sang, rend les muscles insensibles aux stimulus métalliques plus sûrement et plutôt que la section des nerfs en rompant le commerce de ces organes avec le cerveau. Cet auteur coupa, dans une même grenouille, le nerf sciatique d'un côté et lia l'artère crurale de l'autre. Il observa que les contractions procurées par les métaux, furent toujours plus fortes et plus durables dans les muscles où le nerf était coupé, que dans ceux où l'artère fut liée (1). Un accroissement de l'action artérielle, augmente la capacité des mêmes parties

(1) Fowler, ouv. cit. Biblioth. Britan. vol. 2, n.o 12.

pour répondre aux moyens du galvanisme. Ce mouvement excessif du système artériel qui constitue l'inflammation, a été produit sur la jambe d'une grenouille, et cette jambe s'est alors contractée par des procédés galvaniques qui n'obtinrent aucun effet avant qu'on l'eut enflammée (1).

La troisième condition nécessaire au mouvement des muscles, est que leur tissu conserve un degré moyen de cohésion au-delà ou en deçà duquel la contraction se fait mal ou ne peut pas du tout se faire. C'est pourquoi l'état de tension ou de relâchement trop prolongé empêche que les membres aient la force d'agir. Les battemens du cœur arraché d'un animal vivant, ne sont fréquens et durables ni dans l'eau chaude ni dans l'eau froide, parce que l'une ramolit et que l'autre resserre son tissu. Différens animaux plongés, par Fontana, dans un liquide très-froid, perdirent la faculté de se mouvoir, qu'ils recouvrèrent dès qu'on les eut exposés à une douce chaleur (2). Spallanzani a vu pareillement des grenouilles, couvertes de neige, devenir immobiles d'abord, se ranimer

(1) Fowler, ouv. cit. Biblioth. Britan. vol. 2, n.o 12.
(2) Fontana, Ricerch. philosofic. soprà la fisic. etc.

ensuite au moyen d'une chaleur modérée, et s'engourdir encore si l'on continuait de les échauffer en leur appliquant un degré de chaleur très-fort (1). Le froid et la chaleur nuisent à l'action des muscles dont ces deux causes altèrent, soit en plus, soit en moins, l'état fixe et médiocre de cohésion. D'un autre côté, nous savons que le venin de la vipère attaque le principe de l'irritabilité et détruit le mouvement du système musculaire. Mais les expériences de Fontana nous apprennent aussi que les muscles tourmentés par ce poison tendent plus facilement à se décomposer, à se dissoudre, et que leurs molécules constituantes sont plutôt séparées (2). Voilà donc un même moyen qui agit à la fois sur le muscle pour rendre son mouvement nul et sa cohésion moindre. Ces deux choses, la cohésion et le mouvement des muscles, sont de même affectées ensemble dans les fièvres putrides, malignes, pestilentielles où la prostration des forces musculaires est suivie, après la mort, d'une tendance rapide des chairs à la dissolution. La nécessité d'un

(1) Spallanzani, Opusc. de phys. anim. et veget. part. 2, cap. 6.

(2) Fontana, ouv. cit. sur les poisons.

certain degré de cohésion pour l'exercice du mouvement des muscles, nous aiderait à distinguer la mobilité du sentiment qui n'est jamais plus délicat, plus actif dans les parties vivantes que lorsqu'elles souffrent des altérations extrêmes de leur tissu.

Il paraît qu'une dernière circonstance étroitement liée à la précédente, est la liberté de la toile cellulaire à travers laquelle les fibres du muscle sont distribuées. La difficulté du mouvement dans les premiers périodes de la fièvre et toutes les fois que le tissu cellulaire se trouve resserré, en est une preuve suffisante (1). De là, ces espèces de roideur, d'inflexibilité des membres, produites par le seul endurcissement de l'organe cellulaire sans la moindre lésion des fibres charnues, semblables

(1) Je me garderai bien d'ajouter à cette preuve la fausse induction qu'on a tirée de l'expérience faite par Baglivi, dans la seule vue de montrer que le mouvement d'un muscle part de son ventre et finit au tendon. On lui a fait dire plus qu'elle ne dit; on l'a ornée de circonstances qu'elle ne présente pas, afin d'en tirer une conséquence en faveur de la nécessité que le tissu cellulaire soit libre. Baglivi, par exemple, en liant le ventre d'un muscle, ne dit point avoir eu la précaution qu'on lui prête de ne comprimer ni les vaisseaux ni les nerfs, comme Barthez et ses disciples l'ont gratuitement avancé Baglivi, *de Fib. motr. cap.* 8.

à celles dont Haller, Malouin, Morgagni, de Haen, rapportent des exemples.

Si nous voulions nous rendre un compte fidèle des hypothèses inventées pour assigner les causes du mouvement musculaire, nous aurions souvent occasion de sentir combien de fausses vues et de grosses erreurs a introduit, dans la science de l'homme, le dessein peu philosophique de puiser l'explication des faits qui lui sont propres dans les principes des sciences qui lui sont étrangères. Nous serions convaincus qu'en songeant à pénétrer ce qui est impénétrable, on a presque toujours obscurci les choses les plus claires, tandis qu'on se flattait d'éclaircir les plus obscures et de connaître les plus douteuses.

Galien, dont l'autorité antique pesa sur les écoles pendant dix-sept siècles, et dont l'empire absolu fit place à celui de Paracelse, Galien attribuait le mouvement musculaire à la traction des nerfs. Il comparait le muscle à un levier qui, tiré par les nerfs comme par des cordes, se portait vers l'origine du mouvement ou vers le cerveau, et entraînait avec lui les parties auxquelles il était fixé.

Dans le siècle dernier, lorsque l'on voulut appliquer à l'économie animale les lois que la physique expérimentale découvrait dans les autres corps, on se permit une infinité

de suppositions pour réaliser cette idée qui devait être la source de tant d'erreurs. On se représenta la fibre motrice sous les figures grossières d'une corde contournée, d'un amas de vésicules, d'un cylindre excavé, d'une spirale, d'une poulie, d'une vis, et l'on fit diversement jouer sur cet appareil de machines, tantôt le fluide nerveux, tantôt le sang. Stenon prétendit que les fibres charnues formaient, avec les tendons, des angles aigus qui devenaient droits pour déterminer la contraction.

Les physiologistes qui regardèrent chaque fibre comme un tuyau très-fin, terminé inférieurement par une vésicule, obtinrent, pendant long-temps, le plus de vogue et de crédit. Ils disaient que le fluide nerveux, coulant par le tuyau dans chaque vésicule, la distendait, en agrandissait le diamètre latéral, au détriment du diamètre perpendiculaire, et rapprochait ainsi, l'une de l'autre, les extrémités du muscle.

Les partisans de cette opinion rappelaient une propriété singulière des fluides qui, les faisant presser en raison de la base et de la hauteur, les rend capables d'effets prodigieux avec très-peu de masse, pourvu que le fonds sur lequel ils pressent soit considérable, de même que la hauteur verticale du tuyau adapté à ce fonds.

Sans parler des différences qu'il est facile d'apercevoir entre les objets que l'on compare ici, il est évident que cette hypothèse ne répond pas du tout au raccourcissement réel du muscle, puisqu'il ne peut avoir tout au plus pour mesure que le tiers de la longueur des vésicules distendues. On crut aller au-devant de cette difficulté, en adoptant l'idée de Borelli, qui composait la fibre musculaire d'une série de petites vésicules ouvertes les unes dans les autres (1).

Mais on rejeta cette prétendue structure, parce que, n'étant pas conforme aux observations anatomiques, elle aurait les inconvéniens majeurs : 1.o d'entraîner une déperdition prodigieuse des forces employées au mouvement musculaire ; 2.o de ne donner aucune raison plausible du raccourcissement des muscles ; car, les vésicules supposées pouvaient s'alonger dans leur gonflement, bien loin de diminuer en longueur, comme le confirment l'estomac, la vésicule du fiel, les corps caverneux de la verge qui tous augmentent de longueur par l'effet de l'insufflation ; 3.o d'exagérer beaucoup le gonflement des muscles qui, dans le réel,

(1) Borelli, de Mot. anim. lib. 2. Jo. Bernouilli, Mot. musc. Hook, Philos. collect.

est presque nul, tandis que dans l'hypothèse il devrait être fort considérable (1).

La plupart des auteurs admirent l'existence des vésicules; mais les sentimens ont été partagés sur la nature du fluide dont l'introduction les distendait. Borelli, associant à ses idées celles de Willis et des chimistes, attribua tout à l'effervescence procurée par le mélange du fluide nerveux qu'il croyait de nature acide, avec le sang qu'il supposait de nature alcaline. Bernouilli ramena cette effervescence aux lois simples de la mécanique, en imaginant que les esprits animaux, armés de pointes, brisaient les globules sanguins et dégageaient ainsi l'air élastique qui y était contenu.

L'opinion de Keill ne diffère de celle de Bernouilli, qu'en ce qu'il rapporte à l'attraction des esprits ce que le dernier attribue à leurs pointes. Keill considérait donc chaque globule de sang comme une sphère creuse remplie d'air intérieurement. Il dit que l'attraction prépondérante des esprits animaux brise la croûte de sang qui enveloppe l'air, que cet air libre se développe et distend les vé-

(1) Sauvages, Physiol. *Idem*, de la fièv. Winslow, Mém de l'Acad. des Scienc. ann. 1720. Pemberton. *Introd. ad myotom.* Cowper, Winter, Desaguliers.

sicules, que bientôt le nouveau corps, formé de l'union du sang avec les esprits animaux, encroûte l'air derechef et brise son action. Par-là il croyait expliquer le mouvement du muscle et le repos qui succède (1).

Descartes se contenta de placer, dans le cerveau et les nerfs, un fluide subtil, obéissant à l'empire de la volonté, qui pénétrait, avec la promptitude de l'éclair, le tissu des organes qu'il fallait mouvoir (2). Newton reconnaissait pour cause du mouvement des muscles, l'éther que l'animal pouvait condenser et raréfier à son gré : il ajoutait que cet éther, principe du mouvement, était produit par la fermentation des humeurs dans les muscles qui se mouvaient sans la participation de la volonté (3). Je passe sous silence cette foule de rêves chimiques, où l'on a successivement fait jouer les principes sulfureux, acides, spiritueux, alcalins, qu'on voudrait vainement remplacer aujourd'hui par les combinaisons gazeuses, où l'oxigène, l'hydrogène, le carbone, continuent de remplir,

(1) Jac. Keill, de Mot. muse.

(2) Descartes, de Homin. mach.

(3) Newton, Princip. physic. mathem.

avec aussi peu d'avantage, le rôle des premiers (1).

D'autres écrivains, pour expliquer le raccourcissement du muscle, ont eu recours aux globules du sang qu'ils ont supposé retenues dans ses vésicules. Ils appuyaient cette hypothèse sur la rougeur exaltée de la substance musculaire au moment qu'elle agit, ce qui est une erreur de fait ; et sur l'expérience de Stenon qui est vraie, mais qui ne donne point ce qu'on voudrait y trouver (2).

Il est certain que la ligature de l'aorte fait tomber en paralysie les extrémités inférieures, et qu'en général tout muscle perd la puissance de se mouvoir au gré de la volonté, dès que la circulation du sang y est interrompue. Mais comme la perte de mouvement ne suit pas tout-à-coup la ligature de l'artère ; comme cette perte ne subsiste qu'un certain temps et que le mouvement se reproduit, quoique l'artère reste toujours liée ; comme le sentiment se perd aussi dans un muscle où le cours du sang n'est plus libre et qu'on n'en conclut pas que la sensibilité dépende

(1) Willis, Bellini, Chirac, etc.

(2) King, *Philosoph. transact.* Dan. Tauvri, Anat. raison, pag. 2. Vieussens, Trait. du cœur.

immédiatement des globules sanguins; enfin, comme cette expérience n'a point été toujours suivie du même résultat, on ne peut en conclure autre chose, si ce n'est qu'un organe vivant pour participer à la vie générale, pour exécuter les fonctions dépendantes de ses rapports avec le reste de la machine, a besoin d'être lié aux autres organes, d'être soutenu dans l'exercice de ses fonctions propres par l'influence sympathique des vaisseaux artériels. Cette conclusion est si légitime, il est si peu vrai que le sang ait une connexion nécessaire avec le mouvement des muscles, qu'il y a des insectes privés de sang, dont les muscles néanmoins jouissent d'une mobilité étonnante. Les mêmes raisons combattent l'idée de Baglivi, à l'égard des fibres musculaires, roulant sur des globules sanguins, à-peu-près comme autant de cordes sur des poulies (1).

Maintenant, si nous comparons les hypothèses adaptées à l'explication des causes du mouvement musculaire, nous trouverons qu'elles ont été puisées la plupart, tantôt dans l'action du système nerveux, tantôt dans l'action du système sanguin, tantôt dans l'action combinée de tous deux. Les uns, ne con-

(1) Baglivi, de Fibr. motr.

sidérant que les nerfs, ont expliqué le mouvement des muscles, ou par les oscillations vibratiles des fibres nerveuses (1), ou par l'intermède d'un fluide contenu dans les nerfs, soit que ce fluide agisse en distendant les vésicules (2) des fibres charnues, soit qu'il agisse en irritant leur substance (3). Chacune de ces opinions est étayée sur des argumens très-faibles, mais combattue avec des raisons victorieuses qui servent d'appui à l'opinion contraire (4). Les autres également divisés en deux sectes, déduisent la contraction des muscles ou du sang transmis par les petites artères, aux cavités des fibres qui en sont pénétrées et remplies (5), ou du sang coulant à travers les vaisseaux artériels eux-mêmes,

---

(1) Galien, de Mot. muscul. Fabricius.

(2) Hoffmann, Apolog. Galen. Descartes, de Homin. Molinelli, Disput. Hookc, Vieussens, Ridlei, Kaau Boerhaave, Santorini, Tabor, etc.

(3) Haller et ses disciples.

(4) J'ai ramassé plus de preuves qu'il n'en fallait contre ces deux hypothèses, dans le chapitre troisième de la section précédente, auquel je renvoie pour leur ample réfutation. Tom. 2, part. 3, sect. 1, chap. 8.

(5) Tauvri, Bernouilli, de Molières, Teichmeyer, Ziegler, Morgan, Borelli, Bellini, etc.

dont ils supposent que le muscle est formé. Un défaut radical, commun à toutes les hypothèses de ce genre, est que l'on tient compte seulement d'une des conditions requises pour l'exercice du mouvement musculaire, et que l'on néglige le concours de plusieurs circonstances qui ne sont pas moins essentielles à la production de ce phénomène. Elles ne sauraient d'ailleurs s'accommoder ni répondre aux forces prodigieuses des muscles dont nous allons évaluer la distribution et l'intensité. Une théorie simple découle aisément de ce qui précède et n'a pas besoin d'être embellie par l'imagination des auteurs.

CHAPITRE CINQUIEME.

Application des forces musculaires au mouvement des membres ; estimation de ces forces ; mécanique animale ; travaux de Borelli.

Comme tous les corps solides de la nature, les muscles jouissent d'une force de cohésion qui retient, enchaîne leurs élémens, et qui résiste avec énergie à l'effet des causes capables de les disperser. Par elle, les fibres musculaires supportent sans se rompre, les poids qui les tirent, et reviennent à leur premier état dès que la traction de ces poids a cessé d'agir. Mais la résistance des muscles est bien supérieure à la ténacité ou cohésion naturelle de leurs parties constitutives. Non-seulement dans l'état de vie les muscles se prêtent à des efforts qui suffiraient pour les casser chez le cadavre ; mais ils peuvent encore acquérir un surcroît d'énergie qui les rend quelquefois plus forts, plus robustes qu'on ne pourrait l'imaginer. Il faut donc que le principe de vie soutienne, dans les muscles, un degré

de ténacité ou de cohésion fixe de leur tissu, qui résiste aux efforts capables de les distendre et de les déchirer. J'ai rapporté à une *force de résistance vitale* cette propriété des fibres musculaires qui empêche leurs molécules constitutives de se rapprocher ou de s'écarter au point de rompre leur continuité.

Cette force qui résiste à la rupture des parties solides, n'est point du tout en rapport avec leur cohésion ou leur ténacité physique, et elle contribue beaucoup à rendre incalculable le mouvement prodigieux des muscles. Une partie peut éprouver, sans inconvéniens, des chocs, des distensions qui brisent et rompent d'autres parties dont la ténacité physique est plus considérable. La résistance est quelquefois brusquement affaiblie dans un organe très-solide, très-dur, qui devient, par cette raison, plus susceptible d'être cassé que ne le serait un autre organe dont la solidité est moindre.

Le simple effort des muscles extenseurs du pied occasionne la rupture du tendon d'Achille, sans que la portion charnue des muscles soit endommagée. Cependant la ténacité physique des tendons est plus forte que celle des chairs. La partie musculaire devrait donc céder aux causes de rupture, plutôt que la portion tendineuse, et si elle ne cède

pas, c'est qu'elle est fortifiée, soutenue par la *force de résistance vitale* qui s'accumule dans les chairs et abandonne le tendon lorsque celui-ci vient à se rompre.

Le force des muscles paraît excessive autant que la rapidité de leur mouvement. Une foule d'exemples recueillis par Haller, atteste de quels vigoureux efforts plusieurs individus se sont montrés capables (1). On se rappelle le trait d'Auguste II, Roi de Pologne, qui brisait des fers de cheval, tordait un disque d'argent avec ses doigts; et celui d'un Anglais dont parle Baglivi, lequel, par le moyen d'une corde passée autour des reins, retenait deux chevaux que l'on pressait à coups de fouet. Des corps en état de résister à une pression de deux ou trois cents livres, sont mis en pièces et broyés par la seule action des muscles releveurs de la mâchoire, c'est-à-dire, des temporaux, des ptérigoïdiens internes, des masseters. Le poids de tout le corps et celui des fardeaux qui le chargent, peuvent être élevés par les muscles extenseurs de la cuisse (2).

---

(1) Haller, Élém. physiol. tom. 4, pag. 483 et suiv.

(2) Les muscles extenseurs du dos portent un poids de huit à neufs cents livres; ceux du bras en soutiennent un

On n'aurait qu'une idée imparfaite de la valeur positive des forces musculaires, si l'on n'avait égard qu'aux effets réellement dûs à leur action, et si l'on se bornait à la mesurer d'après la pesanteur absolue des charges que notre corps peut supporter. Le calcul doit comprendre les résultats sensibles de la position désavantageuse des muscles, et il faut distraire la quantité des forces que cette position leur fait perdre : car, dans la mécanique animale, les puissances motrices, au lieu d'être placées, comme elles le sont dans nos machines ordinaires, de manière à en ménager les forces et à en obtenir le plus d'efficacité possible, se trouvent au contraire situées d'une façon préjudiciable à leur développement.

Les anciens n'imaginaient pas que la nature eût donné aux muscles plus de force qu'il n'en fallait pour agir (1). Ils la croyaient bien plutôt disposée à produire de grands effets avec de petits moyens, et ils accordaient aux organes

---

de cent soixante livres, suivant la Hire, et même plus considérable, suivant Haller. *Voyez* la Hire, Desaguliers, Parent, Borelli, etc.

(1) Aristote, Galien, Lucrèce, Pline, Cicéron, Gassendi.

du mouvement la faculté plus digne, selon eux, des plans d'une sagesse infinie, de pouvoir, avec peu de forces, vaincre des résistances considérables et remuer des poids énormes. Borelli attaqua le premier cette erreur des anciens, et il renversa les fondemens d'un préjugé traditionnel qui répugnait aux principes les plus simples de la mécanique et du calcul dont il fit une juste application (1). Il démontra que les muscles ont dû recevoir des forces bien supérieures à celles qu'ils emploient efficacement contre les résistances qu'on leur oppose, puisqu'en général ils sont distribués, placés, conformés, assemblés sous un concours de circonstances bien propres à détruire et à rendre nulle une grande partie de leur action. Les premiers livres du bel ouvrage de Borelli furent consacrés aux preuves de cette vérité, dont l'intérêt égale l'évidence.

Les muscles sont des puissances motrices appliquées au mouvement des os, qui représentent les leviers de nos machines. Ces leviers, fournis par les os, ont leurs points d'appui dans les articulations, et plus précisément à la partie centrale de l'éminence arrondie

(1) Alph. Borelli, *de Mot. animal*, Biblioth. anat. de Manget.

que la cavité articulaire reçoit. Le point d'appui de l'humérus répond au centre de la tête, roulant sur la cavité glénoïde de l'omoplate, et tous les mouvemens de cet os s'exécutent sur le point central de son éminence articulaire (1).

1.o Une puissance, agissant sur un levier, a d'autant plus d'avantages qu'elle est plus éloignée du centre de mouvement, de l'*hypomoclion*, du point d'appui; elle obtient au contraire d'autant moins d'effet qu'elle en est plus voisine. L'action des puissances dont la force absolue est égale, ne diffère qu'à raison de l'éloignement où elles sont de ce centre, par rapport à la résistance qu'elles doivent surmonter. Or, la situation de presque tous les muscles est beaucoup plus rapprochée du centre de l'articulation que les poids qu'ils ont à soulever. Borelli cite en exemple le bras, l'avant-bras, la cuisse et la jambe dont les muscles agissent constamment plus près du point d'appui que ne doit l'être la résistance (1). Ainsi, le muscle deltoïde, en éle-

(1) Borelli, *de Mot. anim. lib.* 1, *prop.* 9. Parent, Mém. de l'Acad. des Scienc. ann. 1702, pag. 109.

(2) Borelli, op. cit.

vant l'humérus, transporte et soutient, à son extrémité, le poids de l'avant-bras. Mais le centre où le point d'appui des mouvemens de l'humérus est dans son articulation avec l'omoplate ; l'attache du muscle deltoïde au bras est beaucoup plus près de cette articulation que l'extrémité inférieure de l'os à laquelle le poids est attaché. Si la différence est dans la proportion de un à trois, 1 : 3, le muscle perdra le tiers de sa force absolue, et par cette première considération, elle devra être le triple de sa force efficace.

2.° Toute la force d'une puissance serait utilement employée contre la résistance, si elle affectait une direction perpendiculaire à celle du levier, ou si elle formait un angle droit avec lui. Cette force serait au contraire entièrement perdue, si l'angle était égal à zéro, c'est-à-dire, si la direction de la puissance était parallèle à la direction du levier. Le parallélisme et la perpendicularité offrent donc deux limites entre lesquelles sont renfermés tous les degrés possibles de la puissance réelle des muscles. Cette puissance est d'autant moindre, que la direction de ces muscles s'éloigne de la perpendiculaire, qu'elle s'approche du parallélisme, et que leur degré d'inclinaison, par rapport à l'axe de l'os, est plus considé-

rable (1). Nous dirons, pour imiter la précision des géomètres, que la force absolue du muscle est à sa force réelle comme le sinus total ou le sinus de l'angle droit est au sinus de l'angle sous lequel le muscle coupe l'os à l'endroit de son insertion. Mais la plupart des muscles tombent sur les os dans une direction oblique, et ils font avec eux des angles aigus, moins ouverts que des angles droits. Le deltoïde, par exemple, en fait un de dix degrés, et d'après cela, chaque muscle perd encore une grande quantité de ses forces.

Cette considération est combinée avec la précédente dans l'ouvrage de Borelli. Il observe d'abord qu'un muscle, pour agir, ne doit point suivre une ligne de direction qui passe par le centre de révolution ou de mouvement (2). Il est donc nécessaire qu'il se détourne du centre et qu'il s'incline pour s'appliquer obliquement à la surface latérale de l'os. Mais une puissance dont la direction est oblique, s'éloigne moins du centre que si elle était perpendiculaire. Dès-lors, l'effet de l'obliquité sur la diminution des forces

(1) Borelli, prop. 12, 13.

(2) Borelli, prop. 13, 14. Sauvages, Mouvemens des muscles.

se confond avec celui qui résulte d'une distance plus voisine du point d'appui. En calculant d'après ce double principe, Borelli trouve que les muscles biceps et brachial fléchissent horizontalement l'avant-bras avec des forces absolues qui surpassent plus de vingt fois la résistance qu'ils ont à vaincre. Cependant Hamberger, Varignon, Parent, ont accusé, à juste titre, d'exagération plusieurs de ses calculs (1).

3.o Les muscles formés de fibres tendineuses et de fibres charnues, ne les présentent pas toujours disposées sur une même ligne. Ces fibres se rencontrent quelquefois sous des angles plus ou moins ouverts, comme dans les muscles penniformes et rayonnés. Si elles avaient toutes la même direction, il n'y aurait aucune déperdition de forces; si au contraire elles faisaient, en se touchant, un angle égal à un angle droit, presque toute la force serait détruite. La différence entre les forces employées et les forces efficaces, est donc en raison inverse de la différence qui existe entre le sinus de l'angle, produit par la rencontre

(1) Hamberger, Physiol. méd. pag. 600 et suiv. Varignon, Nouvel. mécan. tom. 1, sect. 2. Parent, Mém. de l'Acad. ann. 1702.

des fibres, et le sinus total ou le sinus de l'angle droit. S'il y a une grande différence entre les sinus de ces angles, c'est-à-dire, si les fibres tendineuses et les fibres charnues sont presque parallèles, il y aura peu de différence entre les forces absolues et les forces efficaces; il y en aura beaucoup si le contraire a lieu (1).

4.o Il faut doubler la quantité de forces absolues découverte par toutes les considérations ci-dessus énoncées, parce qu'un muscle agit aussi puissamment sur la partie immobile à laquelle il est fixé, que sur celle qui, plus mobile, obéit à sa traction (2). Pemberton rejeta ce théorême de Borelli (3): mais d'Alembert, dont l'autorité est bien grave en cette matière, le défendit (4); et ce qu'il y a de plus positif encore, Christophe Sturm le confirma par d'ingénieuses expériences; car, ayant construit un levier auquel il adapta des cordes qui tiraient dans les sens des muscles, il démontra, d'une manière expérimentale, la réalité de toutes les pertes dont Borelli avait donné la preuve mathématique (5).

---

(1) Borelli, prop. 81. Cheselden, Anat. tom. 6.
(2) Borelli, Prop. 31, 32, 33, 34, 35, 36.
(3) Pemberton, Introd. ad Cowper, myotom.
(4) D'Alembert, Princip. mathém.
(5) Sturm, Eph. natur. cur. déc. 2, ann. 2.e

Si l'on part de ces considérations réunies pour évaluer la puissance du muscle deltoïde, on verra qu'il emploie à soulever un poids de 5 livres, des forces qui équivalent à 2568 : encore n'a-t-on égard qu'à la force strictement nécessaire pour surmonter cette résistance, et ne fait-on point entrer dans le calcul la facilité avec laquelle le mouvement s'exécute ; d'où résulterait une augmentation difficile à déterminer, et qui même ne l'a pas encore été (1).

Une autre raison sur laquelle il faut insister et qui concerne les muscles longs, c'est qu'ils traversent successivement plusieurs articulations : la plus grande partie des forces employées à mouvoir les articulations intermédiaires étant anéantie par l'action combinée des muscles antagonistes qui les tient fixes, il ne reste vraiment d'efficace que celle qui sert à fléchir l'articulation extrême.

Quelques physiciens voulaient estimer la force des muscles par la pesanteur spécifique de chacun (2) : mais cette estimation est évidemment fausse. La graisse, le sang, le tendon augmentent la pesanteur du muscle,

(1) Haller, Élém. phys. t. 4. Hamberger, Phys. méd.
(2) Pitcarn, de Mot. quo cibi trit. etc.

et ne font rien pour la force. Le cœur est loin d'être le plus pesant des muscles, quoiqu'il l'emporte peut-être sur tous par la force et la constance de ses mouvemens. On a remarqué que la force des Turcs était en général à celle des Anglais dans le rapport de 2 : 1, que celle des Anglais était à celle des Français, comme 7 : 5, et cependant les pesanteurs de leurs scle s ne sont point entre elles dans les mêmes proportions.

Ces principes posés, il faudra, pour évaluer la force immense des muscles, avoir égard: 1.° à la distance de leur insertion au point d'appui ; 2.° à l'angle sous lequel ils coupent les os dont ils déterminent le mouvement ; 3.° au degré d'ouverture de l'angle, formé par la rencontre des fibres tendineuses et des fibres charnues qui les composent ; 4.° au nombre d'articulations qu'ils traversent en allant de la première attache à la dernière ; 5.° au partage des forces agissantes entre le point fixe et le point mobile de chaque muscle (1).

La somme des forces musculaires étant,

(1) Borelli a exagéré la diminution de la force des muscles, en assignant contre leur efficacité, d'autres causes fausses, hypothétiques, douteuses, dont Parent, Pemberton, Varignon, ont relevé l'erreur.

par tout cela, réduite à ce qu'elle doit être après tant de pertes et de déchets, peut néanmoins suffire à une quantité d'action aussi constante que prodigieuse: car les muscles sont capables de vaincre des résistances énormes pendant la vie ; et cette capacité, supérieure aux obstacles, manifeste assez quelle étendue de moyens, quelle fécondité de ressources existe dans le sein de la nature, à qui nous osons trop souvent prêter le mode de nos opérations et la faiblesse de nos vues. La force des muscles, incalculable dans son principe, est encore susceptible d'acquérir un accroissement extraordinaire, en vertu de la *résistance vitale* qui augmente ou diminue la cohésion, la ténacité de ces organes, pour la proportionner à l'état actuel et à la durée de leurs besoins. Elle est une propriété singulière, différente de toutes les qualités qui tombent sous les sens, et elle ne saurait être connue autrement que par l'observation dont le calcul peut seulement en diriger, vérifier et assurer les résultats.

Quoique rien ne semble compenser les désavantages réels attachés à la position de la plupart des muscles, on entrevoit cependant qu'ils sont mitigés et adoucis dans la conformation de nos membres par des moyens mécaniques qui favorisent tant soit peu l'action

des puissances musculaires. De ce genre sont les éminences ou apophyses élevées sur le corps des os qui, écartant les muscles du centre d'articulation, les placent à une distance plus grande du point d'appui. L'arcade zigomatique de l'os temporal, l'apophyse coronoïde de la mâchoire inférieure (1), les tubérosités de l'humérus, les trochanters du fémur, le calcanéum du pied, les apophyses épineuses de la colonne vertébrale; toutes ces productions osseuses, avancées, saillantes, procurent aux muscles qui y sont fixés, l'avantage de reculer leur insertion et d'employer leurs forces avec quelque efficacité de

(1) Un écrivain célèbre qui eut toujours la faiblesse de regarder toutes ses conceptions comme des œuvres du génie, a reclamé sans motifs l'honneur d'avoir montré le premier, les usages que nous attribuons ici à *l'apophyse coronoïde de la mâchoire inférieure et aux apophyses épineuses de la colonne vertébrale.* Mais quand il y aurait une véritable gloire, à dire que telle ou telle apophyse doit produire tel effet, lorsque d'ailleurs on a depuis long-temps établi que toutes les apophyses le produisent, je suis loin de croire cette réclamation fondée, puisque dans les ouvrages d'Albinus et dans la grande physiologie de Haller, il est question du même fait, relativement aux apophyses épineuses, et que celui de l'apophyse coronoïde paraît avoir été connu antérieurement à l'auteur des nouveaux élémens de la science de l'homme. Voy. 2.e édit. de cet ouvr. t. I, notes, pag. 103.

plus. Le gonflement des os à leurs extrémités, les osselets sésamoïdes et les amas de graisse, remplissent un usage semblable, en détournant la direction des muscles qui, devenus moins obliques, s'insèrent à la face des os, sous un angle plus ouvert. Les bandes aponévrotiques, les gaines ligamenteuses, les membranes fibreuses, affermissent, rapprochent, compriment, resserrent les fibres motrices, et elles concourent à soutenir, à protéger utilement leur action (1).

Il serait difficile d'estimer le mouvement de la machine animale avec autant de certitude et de précision que le mouvement des corps physiques. La situation et le rapport de la puissance, du point d'appui et de la résistance, n'ont rien de fixe ni d'exact, parce que le jeu des muscles, dans chaque degré de flexion, fait varier le point central où les pièces osseuses se touchent, et qu'il déplace en même temps le point d'appui. Les relations que la puissance soutient avec la résistance, changent donc à chaque instant; et comme elles servent de base au calcul, il est presque impossible d'arriver à une certitude entière et d'obtenir

(1) Haller, Élém. physiol. tom. 5, pag. 498.

autre chose que des probabilités approximatives (1).

CHAPITRE SIXIEME.

Usage des muscles ; effets de leur mouvement ; action des membres supérieurs et du tronc ; action des membres inférieurs ; station, marche, course, saut, etc.

S'IL y a quelque caractère propre à distinguer les animaux, c'est sans doute la faculté qu'ils ont de produire des mouve-

(1) C'est aussi par approximation qu'on est venu à bout de calculer la somme relative des forces musculaires chez les différentes espèces d'animaux. Les expériences de la Hire et de Désaguliers, prouvent qu'elles sont plus considérables dans l'homme que dans le cheval, proportionnellement à la masse de leurs corps. Martine a dit que les forces de contraction des muscles, et les forces absolues des animaux étaient entre elles, chez les diverses espèces, comme la racine quarrée de leur masse élevée à la quatrième puissance.

mens spontanés, de promener leur existence dans l'étendue, de se transporter d'une place à l'autre, de parcourir des distances, de n'être fixement attachés nulle part, et de pouvoir successivement occuper tous les lieux de la terre. Mais la spontanéité est-elle un attribut particulier au mouvement animal, et ne se marque-t-elle pas aussi, dans certaines actions uniformes, réglées, senties et bien déterminées, des plantes dont les mouvemens imitent quelquefois la liberté, la prévoyance qui caractérisent le mieux les actes spontanés de l'homme et des animaux? Quel est le mécanisme qui contracte la sensitive sous la main qui la touche? Quel est le mécanisme qui force les parties d'une graine à croître chacune suivant l'ordre naturel? Et comment les feuilles d'un végétal peuvent-elles prendre toujours la direction la plus favorable au besoin qu'elles ont de pomper, de sucer continuellement les fluides nourriciers qui flottent dans l'atmosphère? Par quels moyens les racines s'écartent-elles d'une veine de terrein stérile pour se diriger vers une autre qui leur convient davantage? Quand on accorderait qu'en général le mouvement spontané est plus évident, plus manifeste chez les animaux que chez les plantes, cette dif-

férence du plus au moins serait trop superficielle pour nous faire conclure que le corps animal est le seul qui posséde en lui-même la cause de ses mouvemens.

Une étude plus réfléchie a ramené de nos jours le principe fondamental de la philosophie des anciens. On s'est convaincu de l'impossibilité de tracer une ligne de démarcation entre le règne animal et le règne végétal : on a multiplié le nombre des zoophytes ou des êtres intermédiaires, on s'est assuré que la nature travaille constamment sur un fonds inépuisable de matière vivante; que toutes les combinaisons qu'elle montre dans l'univers animé, forment une chaîne continue, dont l'observateur attentif peut, sans interruption, parcourir les anneaux, en descendant de l'animal le plus parfait au végétal le plus brut, c'est-à-dire, de l'être sensible le plus *un*, dans lequel toutes les parties vivantes se rapportent exactement entr'elles, à celui où règne, entre ces parties, le moins d'accord, le plus d'indépendance possible.

Quoi qu'il en soit cependant, la force motrice spontanée est loin d'être aussi essentiellement attachée aux plantes qu'aux animaux, puisque les premières n'exécutent que des mouvemens faibles, obscurs, partiels et inca-

pables de les mouvoir en totalité pour les changer de place. C'est en cela que consiste la différence la plus réelle, la plus certaine entre ces deux classes d'êtres organisés qui d'ailleurs se rapprochent par un grand nombre de caractères identiques et de propriétés communes.

La mécanique animale paraît d'abord admettre deux sortes de mouvemens, les uns libres répondent à la volonté, les autres forcés, nécessaires, sur lesquels la volonté n'a point de prise. Les mouvemens sensibles des membres extérieurs appartiennent à la première classe; les mouvemens vitaux des organes internes se rangent dans la seconde. Mais cette distinction n'est pas tracée d'une manière inébranlable ; les limites qui séparent ces deux ordres de mouvemens peuvent se reculer; les actes les plus volontaires, les plus libres, cessent quelquefois de l'être, et ceux qu'une aveugle nécessité commande, ne laissent pas de s'en affranchir dans certaines circonstances, et d'acquérir par l'habitude une liberté qu'ils ne devaient point avoir. Ainsi, les muscles sont forcés de se contracter involontairement dans les maladies convulsives; les mouvemens de l'estomac, des intestins, des poumons, du cœur même, ont paru chez plusieurs

personnes, susceptibles d'augmentation et de diminution arbitraires (1).

L'homme ne communique avec les objets extérieurs, par le secours du sentiment, qu'afin de les approcher ou de les fuir, de les écarter ou de les saisir. C'est par les membres fixés à son corps qu'il exécute les actes de mouvement nécessaires pour atteindre l'un ou l'autre de ces deux buts. C'est par leur entremise que, franchissant les espaces, il se met de lui-même à une distance convenable des objets au milieu desquels il est jeté. Ses membres devaient donc être pourvus d'une mobilité extrême qui leur permît d'agir en tout sens et d'imprimer à son corps tous les changemens de situation que la nature de ses besoins et la grandeur de ses destinées commandaient.

Mais le corps humain a nécessairement

(1) Tout le monde connaît l'histoire fameuse du capitaine Townsend, qui accélérait ou retardait, à son gré, les battemens de son cœur, et qui pouvait même entièrement les supprimer. Cheisne, *English malady*, *pag.* 307. Porterfield, *Essays of society at Edimb.* J'ai déjà cité l'exemple de ce vieillard qui, par une imitation forcée, répétait tous les mouvemens des personnes en présence desquelles il se rencontrait. Kaau Boerhaave, *Impet. fac.* Fouquet, *Art. sensibil.*

une certaine pesanteur; et de plus, les objets du dehors agissent sur lui avec plus ou moins de véhémence et d'activité. Il fallait donc que ses membres fussent solides, fermes, inébranlables, en état de supporter la masse du corps et de la défendre contre le choc perpétuel des choses dont il souffre l'action.

Aussi la nature, dans son plan d'organisation, s'est-elle efforcée d'allier ces avantages contraires en plaçant aux extrémités de la machine humaine, des organes à la fois solides et flexibles qui pussent tantôt s'élancer loin d'elle, tantôt l'entraîner d'un lieu à l'autre, et tantôt lui servir de défence. L'assemblage et la jonction des pièces osseuses, l'arrangement et la distribution des muscles, procurent ce double avantage aux membres, de telle sorte néanmoins que la mobilité prévale dans les supérieurs, et la solidité dans les inférieurs.

Si l'on distingue dans le corps humain deux faces, l'une antérieure, l'autre postérieure, et qu'on apprécie avec soin la différence de leur structure, on se convaincra que la seconde est défendue par des moyens et des circonstances d'organisation qui manquent à la première. D'abord, le crâne à sa face postérieure est composé d'une substance plus dure, plus compacte, plus épaisse; il y présente des lignes ou arcades saillantes, qui

produisent à l'endroit de leur réunion, une éminence très-solide. La tête étant d'ailleurs plus sensiblement arrondie en arrière, tous les points de ce plan postérieur doivent se prêter un mutuel soutien, pour résiter avec plus d'énergie, que ne peuvent faire ceux de la section antérieure, dont la surface est beaucoup plus applatie : d'ailleurs la face et le devant du crâne se présentent nus, dépouillés sans autre défence que les tégumens et les chairs, tandis que le derrière de la tête se trouve couvert et garanti par un gros volume de cheveux.

La colonne vertébrale dans toute l'étendue de sa face postérieure est armée d'éminences aigües, alongées, qui s'inclinent à mesure qu'elles deviennent plus inférieures, et qui opposent dans tous les points de ce plan des courbures capables de le défendre : de plus il est certain que les côtes sont très-larges postérieurement, qu'elles sont très-rapprochées, et qu'elles descendent jusqu'à l'extrémité la plus basse de la colonne. Enfin une masse énorme d'aponévroses et de muscles, distribuée sur le dos, les lombes et les fesses, recouvre tout le derrière du tronc. Les parties aponévrotiques sont plus fermes, plus multipliées dans les régions qui s'écartent d'avantage de la face antérieure et des côtés, comme vers le milieu

de l'épine et du sacrum. Des muscles particuliers, tels que les dentelés postérieurs, inférieurs et supérieurs jetés sur ces masses charnues ou aponévrotiques, pressent, compriment, resserrent leurs fibres pour accroître leur cohésion et leur résitance.

Il n'est donc pas douteux que, par l'effet de sa structure, le corps n'ait beaucoup plus de force dans son plan postérieur. Mais cet avantage que son organisation lui donne sur le plan antérieur, est compensé dans ce dernier par d'autres circonstances qui ne sont pas moins favorables. Tous les organes des sens occupent le devant du corps, les membres essentiellement mobiles sont aussi à la même place, et c'est en avant que les mouvemens les plus faciles, les plus libres s'opèrent. L'homme peut donc aisément connaître les objets nuisibles qui menacent sa partie antérieure, et il peut soustraire avec la même facilité cette partie à leur impression, soit en les écartant, soit en les repoussant par le secours de ses membres. Or, ces moyens de conservation n'existent point par rapport à sa face postérieure, puisque ni les organes des sens, ni ceux du mouvement ne se tournent de ce côté, et que rien ne l'avertit de la présence des choses capable de lui porter atteinte. Dès-lors, il convenait que, dénuée de

pareilles ressources, cette portion obtint par le seul effet de sa composition ou de sa structure, assez de force pour se défendre et se garantir.

L'omoplate, la clavicule et le bras, auraient une connexion trop faible, trop fragile, ces os seraient liés ensemble par un mode d'articulation insuffisant, s'ils n'étaient arrêtés d'une manière sure, à l'aide des muscles qui les fixent aux côtes et au tronc. Le trapèze, le romboïde, l'angulaire, le petit pectoral, le grand dentelé, le sous-clavier qui s'attachent aux vertèbres ou aux côtes d'une part, et à la clavicule ou à l'omoplate de l'autre, assujetissent ces deux pièces contre la poitrine autour de laquelle leurs mouvemens s'effectuent. Il en est de même des muscles qui, venant du tronc, s'insèrent directement au bras et de ceux qui embrassent en totalité, le bras et l'omoplate, comme sont le grand pectoral, le grand dorsal au nombre des premiers; le deltoïde, le sus et sous-épineux, le petit rond, le grand rond, le sous-scapulaire, le coraco-brachial parmi les derniers.

Les mouvemens du bras sont nombreux, rapides et variés. Ils peuvent l'étendre et le porter en avant, le retirer, le jeter en arrière; ils peuvent l'élever, l'abaisser, le diriger à

droite, à gauche, l'approcher ou l'éloigner du corps, et le faire enfin rouler sur lui-même. Chacun de ces mouvemens est produit par l'action de plusieurs muscles qui entraînent le membre en tirant leur point d'attache le plus mobile, vers celui qui ne l'est pas autant. L'insertion de ces muscles a plus de fixité aux vertèbres ou aux côtes et de plus mobilité à l'omoplate ou à l'humérus. Les deux pectoraux et le grand dentelé occupent la face antérieure du thorax ; le trapèze et le grand dorsal couvrent la face postérieure du dos ; ils ont tous une attache fixe à quelque partie solide du tronc, et une attache mobile à quelqu'une des pièces osseuses du bras. Leur effet commun est bien visiblement de mouvoir, de conduire, de rapprocher ces pièces vers l'axe du corps humain. L'élévation, l'abaissement, l'extension du bras, sont aussi leur ouvrage, de même que tous les mouvemens combinés auxquels les forces réunies de ces muscles doivent concourir, tantôt seules, tantôt avec celles des muscles rotateurs qui, de l'omoplate, vont directement se rendre aux tubérosités de l'humérus.

L'avant-bras est susceptible de mouvemens droits, comme dans l'extension, et de mouvemens latéraux, comme dans la pronation. Les muscles qui exécutent ces mouvemens,

sont ou communs aux deux os du coude et du rayon, ou propres à l'un des deux. Les extenseurs, tels que les triceps, et les fléchisseurs, tels que le brachial, agissent en même temps sur la totalité de l'avant-bras : mais le biceps est de plus spécialement appliqué à la rotation du radius. Destinés aux mouvemens latéraux, les pronateurs et les supinateurs suivent tous une direction oblique qui favorise singulièrement cet usage. Les mains et les doigts sont agités, remués dans tous les sens par une suite de muscles qui les tournent, les retournent, les étendent, les raccourcissent, les plient, les retirent sur eux-mêmes, et leur impriment toutes sortes de configurations (1).

Les muscles des extrémités inférieures servent à tous les genres de mouvemens progressifs dans la station, la marche, la course et le saut. L'homme a l'aptitude naturelle de se mouvoir en ligne droite, et d'affecter constamment une position perpendiculaire. Il peut se courber sur les cuisses et se reposer sur le fémur: il peut rapprocher ou éloigner ses

(1) On trouvera dans le traité d'anatomie de Winslow, les meilleurs principes sur les usages divers de chaque muscle en particulier.

jambes l'une de l'autre, les incliner à gauche, à droite, en avant, en arrière, et les faire rouler sur leur axe respectif. Les masses charnues qui garnissent le dos, assujettissent le tronc, fortifient les reins et redressent toute la colonne; l'action des muscles fessiers qui arrête le fémur et donne à tout le corps une assiette plus fixe; la distribution des puissances musculaires qui, par leurs efforts combinés, empêchent la chute du corps dans les divers sens où elle pourrait avoir lieu; tout cela concourt à faciliter la démarche de l'homme, et à rendre, dans ses attitudes variables, la situation droite plus ferme, plus assurée. Le demi-nerveux, le demi-membraneux et la longue tête du biceps, tendent au même but en fixant à la fois l'extension de la jambe sur la cuisse et sur le bassin. Mais comme ces muscles pourraient aussi fléchir la cuisse sur la jambe, ils trouvent dans leurs antagonistes le triceps et le droit antérieur des forces qui, balançant la flexion de ces parties, leur permettent de s'étendre.

La position redressée du corps humain, soutenu sur les jambes et appuyé contre une base solide, est ce qu'on appelle station. Elle ne dure pas long-temps, et l'homme ne peut rester debout si la ligne perpendiculaire, passant par le centre de gravité du corps, ne

tombe sur quelqu'un des points de l'espace compris entre les pieds, ou sur quelqu'un des points de la plante du pied lorsqu'il se soutient en station avec une seule jambe. Le centre de gravité, chez l'homme adulte, est placé entre l'os sacrum et le pubis. On nomme base de sustentation l'espace quadrilataire intercepté par l'écartement des pieds; et cette base paraît d'autant plus avantageuse, d'autant plus ferme, que le quadrilataire, répondant à l'ouverture des pieds, sera plus considérable (1).

La situation perpendiculaire de l'homme exige

---

(1) Parent, Essais et recherches de mathématique, tom. 3. Le calcul de ce mathématicien consiste à déterminer l'arc de cercle que les pieds doivent faire en tournant chacun sur son articulation avec la jambe, et à chercher ensuite quelle peut être la mesure de cet arc, produit par la rotation des pieds, pour qu'ils interceptent le plus grand quadrilataire possible. Barthez croit que les pieds se meuvent sur le talon ou le calcanéum, et non sur leur articulation, avec les jambes; il réduit alors toute l'opération à estimer le degré d'ouverture de l'angle que l'un et l'autre pied fait avec le prolongement de la ligne qui joint les talons. Il trouve que cet angle doit être de 38 degrés 56 minutes, pour que le trapèze de sustentation soit un *maximum*, ou pour que les pieds soutiennent le corps avec le plus d'avantage possible. *Voyez* Nouvel. mécan. de l'hom. et des anim. pag. 23 et 24.

l'action simultanée d'un grand nombre de muscles. Aussi ne peut-elle être gardée longtemps sans fatigues. D'abord les pieds doivent être solidement posés sur le sol ; c'est ce que font les muscles fléchisseurs des orteils qui les plient et les courbent vers la terre. La jambe doit être fixée sur le pied. Elle l'est par l'action des gastrocnémiens et des solaires qui la tirent en arrière ; par l'action du jambier antérieur, du court péronier, des extenseurs du pouce et des orteils qui la tirent en avant ; par l'action du même jambier antérieur, du jambier postérieur, du long péronier qui, placés latéralement, l'empêchent de vaciller à droite et à gauche.

La jambe ainsi affermie devient un point fixe, vers lequel la cuisse et le bassin sont tirés antérieurement par les muscles triceps, grêle antérieur, couturier, qui ne leur permettent pas de se déjeter en arrière, comme leur position naturelle les y porte, et postérieurement par les muscles biceps, demi-nerveux, demi-membraneux, qui les retiennent contre l'effort trop puissant du triceps.

Le bassin plus large dans l'homme que dans tous les autres animaux qui ont les cuisses beaucoup moins écartées l'une de l'autre à l'endroit de leur articulation avec les os des îles, le bassin est retenu plus particulièrement

sur les cuisses par les muscles fessiers qui exercent la traction en arrière, et par les muscles extenseurs de la jambe, ainsi que par l'iliaque et le psoas qui la produisent en avant.

Le tronc est fixé sur le bassin, qu'on doit regarder comme sa base, postérieurement par les muscles sacro-lombaire, très-long du dos, etc. et antérieurement par l'iliaque, le psoas, les droits du bas-ventre, muscles très-faibles en comparaison des extenseurs du dos et de la colonne dont ils équilibrent l'action, parce que la tendance naturelle du corps est de s'incliner, de se fléchir vers sa face antérieure. La tête est également portée à tomber sur la poitrine. C'est ce dont il est aisé de se convaincre dans le sommeil, où l'action musculaire venant à cesser, les muscles ne jouissent plus que de leur force tonique naturelle. Elle est affermie par des muscles extenseurs qui ont beaucoup plus d'énergie et de force que les fléchisseurs.

Il y a donc une quantité prodigieuse de muscles très-puissans qui assurent et maintiennent la station, en réunissant leurs efforts pour diriger et fixer la ligne de gravité sur la base de sustentation du corps. Les déviations du centre de gravité étant ainsi prévenues, il est constamment ramené à cette base, et

il ne cesse de correspondre avec le centre des mouvemens. Si l'un de ces deux centres est éloigné de l'autre par quelque direction vicieuse, donnée à tout le corps ou seulement aux extrémités sur lesquelles ses mouvemens s'exécutent, leur correspondance, leur accord ne pouvant se faire, parce qu'ils ne se rencontrent pas sur le même plan, il doit en résulter que la ligne de gravité ne tombe plus sur la base de sustentation, et que tout le corps, perdant l'équilibre, fait une chute dans le sens de la mauvaise direction vicieusement imprimée à lui-même ou à ses extrémités.

La station est un état pénible et difficile à soutenir long-temps. La fatigue de cet état nous oblige de porter alternativement le corps d'une jambe sur l'autre. Ce qui la diminue et la soulage, non pas comme on le dit, en rendant moindre de moitié le poids qui pèse sur nous lorsque les deux jambes agissent, mais en relâchant une partie des muscles qui se livrent avec moins de peine à cette alternative d'action et de repos qu'à une continuité non interrompue de mouvement.

Le marcher de l'homme peut s'effectuer de plusieurs manières. Je n'en examinerai point ici les différentes espèces qui ont été assez bien décrites dans les ouvrages d'Aristote, de

Galien, de Gassendi, de Borelli, d'Hamberger, de Haller, etc. (1). Il me suffira d'envisager celle qui paraît être la plus ordinaire et la plus naturelle.

Dans la marche, l'action qui transporte le corps, soit en avant, soit en arrière, se fait par des mouvemens alternatifs, et chacune des jambes devient à son tour un point d'appui fixe, sur lequel le poids de la masse entière est successivement balancé. La jambe, dont l'extrémité se meut, donne, en se relevant, une impulsion au bassin qui pousse le tronc et facilite son transport. Afin d'en comprendre le mécanisme, supposons l'homme debout et immobile, qu'il commence sa marche en avançant la jambe gauche. Cette supposition faite, la jambe droite reste fixement attaché au sol, et devient un point d'appui solide sur lequel les mouvemens de la jambe gauche vont s'exécuter. Le pied gauche s'élève d'abord, et cette élévation est due aux forces simultanées des muscles jambiers antérieurs et postérieurs, des péroniers, des extenseurs des doigts et du gros orteil. La jambe en même

(1) Aristote, *de Anim. incess. cap.* 9. Galien, *de Us. part. lib.* 15, *cap.* 8. Gassendi, *Oper. omn. tom.* 1. Borelli, *de Mot. anim.* Hamberger, Physiol. méd.

temps est élevée à une hauteur médiocre par ses muscles extenseurs propres ; la cuisse l'est également par les iliaques et le psoas; alors la jambe fléchie dans toutes ses articulations, est plus courte ; et le genou fait en avant une saillie légère. La jambe gauche portée en avant jusqu'à la distance déterminée, les puissances qui la tenaient élevée se relâchent ; alors la jambe tombe sur le sol, de manière que le genou reste toujours légèrement fléchi. Les muscles fléchisseurs des doigts agissent et affermissent le pied qui va devenir à son tour le centre d'appui des mouvemens de la jambe droite. Le talon du pied droit s'élève d'abord, et les extrémités des orteils de ce pied touchent seules la terre. La jambe est médiocrement étendue, la cuisse se fléchit par l'action de l'iliaque, et la jambe en entier, devenue plus courte par ces flexions, tourne autour de la jambe gauche. Elle se projette d'arrière en avant, et pousse le tronc du corps dans le même sens.

D'après ce mécanisme très-simple, il est facile de savoir comment la marche naturelle s'exécute et se continue par l'action réciproque des deux jambes qui se reposent et se meuvent alternativement. On appuie d'abord avec force un des pieds contre le sol, on fixe ainsi la jambe, et l'on y transporte le centre

de gravité. Le pied appliqué au sol se détache peu-à-peu, tandis que l'autre jambe décrit un certain espace pour aller se reposer à son tour. Celle-ci fléchit et se déploie jusqu'à ce que le pied et le genou correspondent au point où elle doit s'arrêter. Ensuite elle s'étend par degrés; elle se fixe et tombe sur le sol au moment que la première l'abandonne. Quand le pied de cette seconde jambe est sûrement appliqué contre la terre, on y jette le centre de gravité, et le mouvement qui le porte sur elle, fait avancer le corps en le poussant par l'action de l'autre jambe qui commence derechef à se déployer et à s'étendre.

Borrelli a remarqué avec raison que l'homme vacille en marchant, et que son centre de gravité se porte alternativement de gauche à droite et de droite à gauche. Ces déviations multipliées lui font nécessairement perdre du temps, retardent sa marche et augmentent la fatigue. Il serait donc utile de trouver des moyens propres à diminuer ces déviations, et à retenir le centre de gravité dans la direction la plus droite possible. C'est pour obtenir un tel avantage que les coureurs agitent leurs bras de devant en arrière, ou qu'ils chargent leurs mains de longs et pesans balanciers.

La course se fait avec des mouvemens plus marqués, plus vifs et plus pressés. Le pied est rapidement élevé par les muscles gastrocnémiens et solaires. La plante est rejetée en arrière. Ce mouvement qui la tourne du côté du dos, contribue de près à la vîtesse de la course. Aussi les animaux qui marchent appuyés sur toute la largeur du pied, et chez lesquels, par conséquent, ce mouvement est gêné, sont-ils plus lents et plus tardifs; au contraire, ceux qui, comme les oiseaux, ne touchent le sol qu'avec les doigts: ceux qui, comme les chiens, n'appliquent sur la terre que l'extrémité des pattes, sont plus vîtes et plus légers.

Les mouvemens qui ont lieu dans la course sont répétés avec tant de force et de vîtesse qu'ils exigent une action immense, un effort extraordinaire de la part des muscles qui meuvent alternativement de côte et d'autre le bassin et les extrémités. Leur effort est favorisé par le mode de la respiration pendant la course, et par l'inclinaison du corps en avant. En faisant des inspirations grandes et prolongées, le coureur tient le diaphragme dans un état de contraction permanente et toute le poitrine dans un degré de dilatation considérable. La colonne vertébrale, le bassin et les côtes étant mieux fixés, offrent des

points d'appui plus solides aux muscles qui s'y attachent, tandis que la branche de levier, à l'extrémité de laquelle ces muscles agissent, devient plus longue et par conséquent plus efficace à mesure que la direction du corps est plus inclinée.

La marche et la station demandent que les articulations soient affermies perpétuellement par l'action des muscles extenseurs. La faiblesse relative de ces muscles enlève à l'homme la faculté de produire les mouvemens mesurés qui constituent la marche, et lui laisse néanmoins celle d'exécuter les mouvemens brusques et rapides de la course. Cette affection singulière que Sauvages a décrite dans ses classes de maladies sous le nom de *scelotyrbe festinans* (1), est analogue à cet état de la langue, dans lequel il est impossible de s'arrêter sur chaque articulation, et où l'on est obligé de parler avec une grande vélocité.

Le mouvement du saut n'est pas aussi simple que celui de la marche et de la course. Il dépend d'une action composée qui, détachant le corps entier du sol, lui imprime une force de projection et lui fait décrire une courbe parabolique.

---

(1) Sauvages, Nosolog. méthod. tom. 1, pag. 591.

Un corps qui tourne autour d'un point tend à s'écarter de ce point dans la direction de la tangente de l'arc qu'il décrit, et cette tendance se mesure par sa distance au centre du mouvement et par le degré de mouvement qui l'anime. C'est-là cette *force centrifuge* que les faits démontrent, et dont le célèbre Descartes fit des applications à la fois si belles et si trompeuses; car on se trompera toujours, lorsque l'on partira d'un fait unique pour expliquer tous les phénomènes de l'univers.

Dans l'instant qui précède le saut, le corps porté sur l'extrémité de la cuisse comme sur un levier, tourne rapidement autour du centre d'articulation de la cuisse avec la jambe. Le corps acquiert donc par ce mouvement de circulation une force centrifuge, en vertu de laquelle il tend à s'écarter du centre d'articulation de la jambe avec la cuisse, selon la direction de la tangente de l'arc qu'il décrit autour de ce centre.

Borelli attribue le mécanisme du saut à la même force qui élève les corps élastiques après qu'ils ont été violemment comprimés. Il croit que la contraction forte et rapide des muscles extenseurs de toutes les articulations pousse en haut le centre de gravité dont le mouvement d'ascension, favorisé par la résistance du sol, entraîne avec lui tout le corps. Il

compare ce mouvement à celui d'une verge de métal, pliée contre le sol, qui se détache et s'élève quand elle est abandonnée à elle-même (1).

Entre plusieurs objections déduites de la disparité des choses que Borelli compare, il reste toujours à expliquer dans cette théorie, pourquoi les muscles extenseurs des articulations des jambes n'agissent pas autant pour fixer de plus en plus les extrémités inférieures contre le sol que pour élever le centre de gravité du corps. L'action réciproque de ces muscles devrait en effet produire ces deux mouvemens égaux en sens contraire ; et il n'y a pas de raison pour que, dans le saut, le mouvement d'élévation puisse prévaloir sur l'autre.

Mayow proposa des idées plus satisfaisantes et plus claires sur la force de *projection*, que le saut imprime à l'os de la cuisse en le faisant mouvoir autour de la tête du tibia. Il pensa que l'action du genou communiquait au fémur un mouvement accéléré, semblable à celui des *projectiles*, lequel pouvait seul élever cet os et lancer le corps en haut de manière à le détacher du sol (2).

---

(1) Borelli, de Mot. anim. part. prim. prop. 173.

(2) Mayow, Oper. part. 2, pag. 102.

Mais un corps tournant autour d'un centre n'obéit à la force centrifuge qu'il reçoit, par ce mouvement circulaire, que lorsqu'il cesse d'être attaché à ce centre, ou que lui demeurant toujours lié, ce centre perd sa fixité et devient mobile.

Or, le corps ne peut cesser d'être attaché à l'articulation de la cuisse avec la jambe. Il faut donc que cette articulation qui est le centre de mouvement, soit déplacée pour que le corps obéisse à sa *force centrifuge*. Barthez a perfectionné les anciennes théories du saut en assignant des causes vraisemblables, qui mettent la *force de projection*, imprimée à tout le corps par les mouvemens de la cuisse, en état de se déployer avec une pleine et entière liberté. Voici de quelle manière on peut, en suivant à-peu-près ses idées, expliquer le déplacement du centre d'articulation de la jambe avec la cuisse, que le saut nécessite (1).

1.o Au moment qu'on se dispose à sauter, les extrémités inférieures sont alternativement fléchies dans leurs articulations consécutives, et tout effort sensible du saut est

(1) Journal des Savans. Nouvelle mécan. des mouvem. de l'hom. et des anim. pag. 73.

précédé d'une flexion pareille (1). Le pied se fléchit obliquement sur la terre, la jambe se fléchit sur le pied, la cuisse se fléchit sur la jambe et le tronc se fléchit sur les cuisses. Ces flexions alternatives se correspondent en sens opposés, parce qu'elles sont procurées par des muscles qui tantôt plient la jambe en avant comme le jambier antérieur et les péroniers, tantôt tirent la cuisse en arrière comme les demi-nerveux, demi-membraneux et biceps, tantôt jettent le bassin et le tronc sur la cuisse comme le psoas, l'iliaque et tous les fléchisseurs de l'épine. Ce mécanisme raccourcit le corps de l'homme et abaisse considérablement son centre de gravité.

2.° Les articulations se redressent ensuite par le jeu des muscles extenseurs, et ce redressement, qui détermine l'élévation du corps, achève ou complète le saut que la flexion des membres avait seulement préparé. Alors le pied est étendu par les muscles solaires et jumeaux, la jambe l'est par le grêle antérieur et le triceps, la cuisse par les fessiers, et le tronc par le sacro-lombaire,

(1) Ce principe fondamental, appuyé sur l'observation rigoureuse des phénomènes du saut, est d'une consideration très-importante pour en expliquer le mécanisme.

le long du dos et autres extenseurs de la colonne vertébrale.

Dans le premier instant du saut, la cuisse tourne sur la jambe, et le corps balancé sur la cuisse acquiert une force de projection et tend à s'écarter de la jambe autour de laquelle il fait sa rotation. Mais il n'obéit point encore à ce mouvement de projection, parce que le centre d'articulation de la jambe avec la cuisse reste immobile et fixe. Dans le second instant, la jambe tourne sur le talon, elle se porte en arrière et se meut en sens opposé du fémur qui d'abord a été fléchi en avant; le centre, autour duquel la cuisse roulait, se trouve donc déplacé; et c'est ainsi que le corps obéit à la force centrifuge qu'il avait acquise par son premier mouvement, et que le saut s'exécute.

Le mécanisme du saut réduit à ces deux considérations, serait peut-être plus facile à entendre qu'il ne l'est dans la théorie, un peu différente que Barthez fonde sur la possibilité d'obtenir une impulsion résultante des mouvemens de *projection* imprimés aux os de la *jambe* et capable d'élever le corps en le détachant du sol. On peut objecter cependant que si les extenseurs, dans le second instant du saut, font effort pour éloigner le fémur du sol et le projeter en haut, ils font

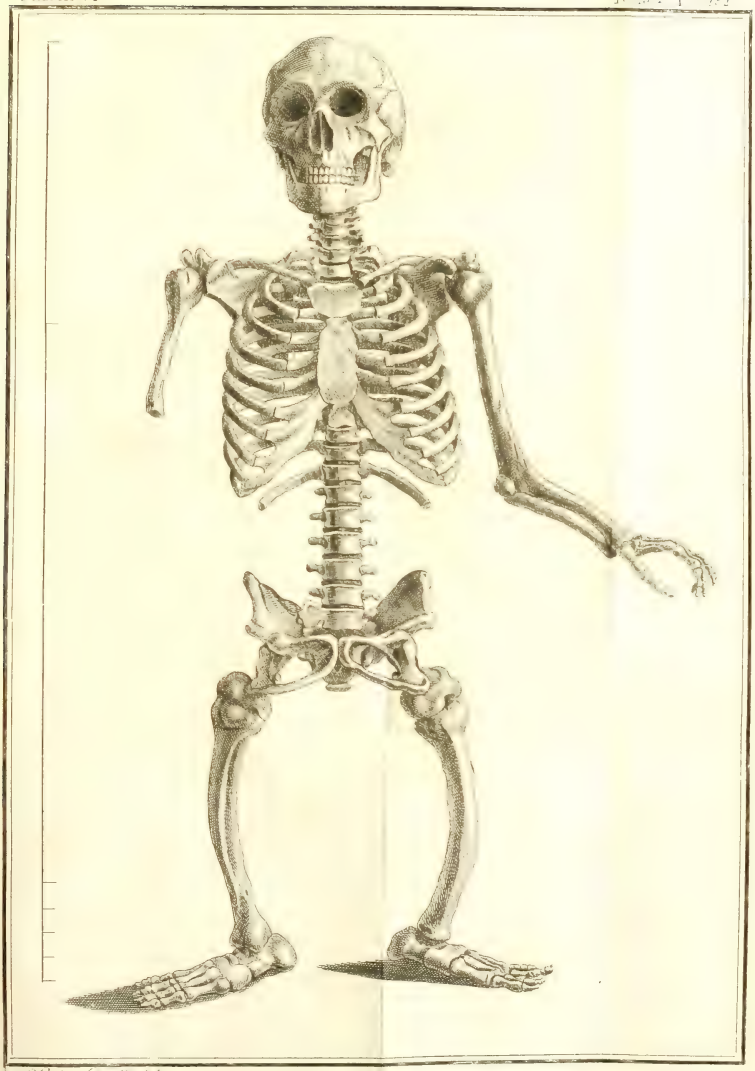
un effort égal pour appuyer le tibia sur le sol et pour le tirer en bas. Les os des extrémités inférieures soumis à l'action de deux forces opposées devraient donc résister à l'une comme à l'autre et demeurer dans un état stationnaire. Mais cette opposition est détruite par les mouvemens combinés de tous les muscles qui environnent l'articulation du genou et qui, tendant à redresser la jambe, doivent modérer l'action de ceux dont les efforts pourraient l'abaisser vers le sol.

La théorie du saut exposée de cette manière me paraît préférable à la doctrine obscure et compliquée dont l'auteur de la nouvelle mécanique des mouvemens de l'homme et des animaux, a établi les bases sur ce que « les » extenseurs des deux articulations consécutives » de la jambe, le genou et le talon, impriment » à l'os intermédiaire des mouvemens de pro- » jection autour de ces centres d'articulation » qui déterminent cet os à tourner autour d'un » centre de rotation variable; de sorte que cet » os, ne se mouvant plus autour d'un point » fixe, peut suivre le mouvement qui résulte de » ceux qui lui ont été imprimés, et se détacher » ainsi du sol ou sauter ». On se demande comment le centre de rotation dans le tibia et dans le fémur peut-il devenir variable ? Si les extenseurs du genou font varier ce centre en

soulevant le fémur de bas en haut, ne doivent-ils pas aussi le faire varier en le portant de haut en bas? S'il est vrai qu'ils agissent en sens opposé, les variations du centre de mouvement déterminées par leur action contraire ne doivent-elles pas se contre-balancer et s'annuler? Quelle sera la force résultante des mouvemens opposés de l'os intermédiaire des deux articulations consécutives de la jambe? Ces deux mouvemens ne doivent-ils pas se détruire? Et quand ils ne se détruiraient point, la force qui en résulte pourrait-elle déterminer l'élévation du corps?

M.r Barthez répond d'une manière spécieuse, que les mouvemens imprimés à l'os intermédiaire, le tibia, par les muscles extenseurs, ne sont point opposés dans la direction du bas en haut, et que loin de se détruire, ils concourent pour l'ascension du corps, mais qu'ils sont opposés seulement dans la direction d'avant en arrière ou réciproquement, de sorte que le corps est projeté tantôt en avant, tantôt en arrière, suivant que l'un ou l'autre de ces deux mouvemens contraires vient à prédominer (1). Mais cette réponse

(1) Je crois qu'on peut reprocher à toutes les théories connues sur le saut, d'avoir négligé un principe dont il faudrait user pour les perfectionner. C'est la vitesse du



L. Pecher D. M. del.

Figure du Squelette d'un Sauteur faisant partie de la collection des Pièces anatomiques de l'école de Médecine de Montpellier

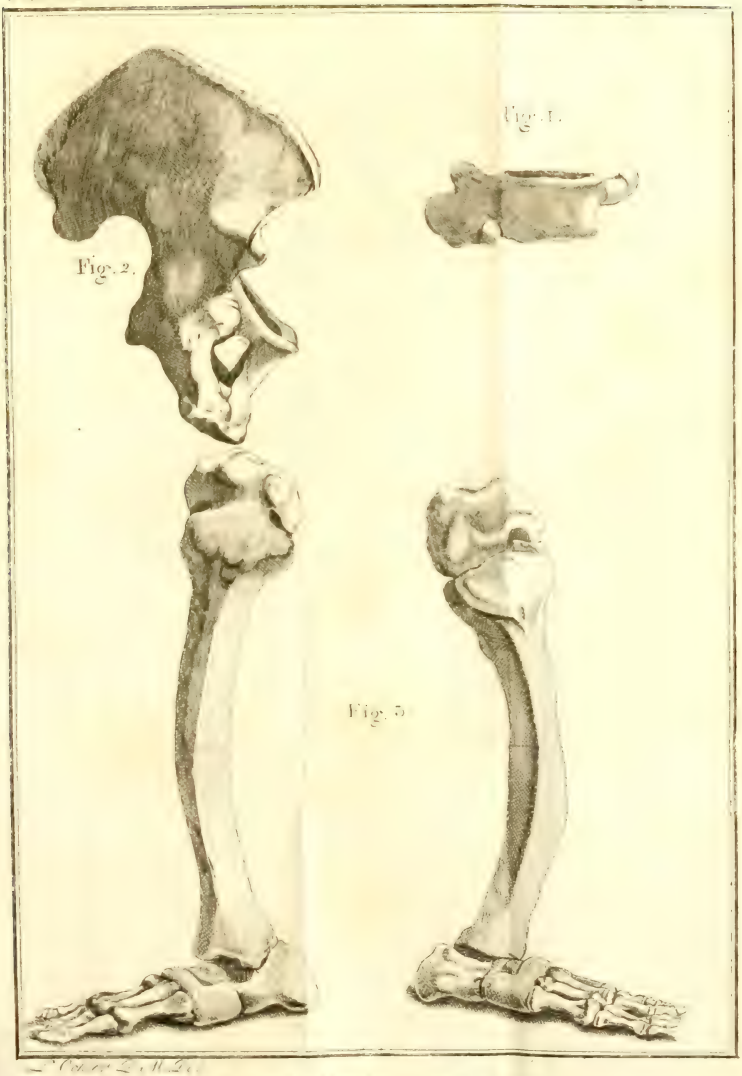


Fig. 1. Sixième Vertèbre lombaire du Squelette.
Fig. 2. Os des Isles Fig. 3. Os des Cuisses et des Jambes.

laisse subsister l'objection dans toute sa force ; car il s'agirait toujours de montrer comment deux actions contraires, opposées l'une à l'autre, au lieu de se détruire, produisent une action résultante par laquelle le corps est élevé.

D'après cette théorie, la force et l'intensité du saut paraissent absolument dépendre : 1.o de la longueur des leviers à l'extrémité desquels le corps se tourne et se meut, c'est-à-dire, de la longueur de la cuisse, de la jambe et du pied. 2.o De l'énergie des muscles qui opèrent et soutiennent le mouvement de rotation. 3.o Du nombre et de la division des pièces osseuses qui constituent chaque extrémité.

Cependant il s'en faut bien que le nombre, la figure, la disposition, les rapports de ces pièces soient toujours conformes aux principes des théories, par lesquelles on tente d'expliquer le mécanisme du saut. Le cabinet d'Anatomie de l'École de Médecine de Montpellier, ren-

---

mouvement imprimé aux membres par le jeu rapide des muscles qui agissent de chaque côté et qui élèvent le corps dans une direction moyenne entre ces deux forces, sur-tout si l'on considère que ces forces se coupent sous un angle et qu'elles ont une grande vélocité ; car dans le saut la vitesse doit se convertir en force.

ferme un squelette plein de difformités don la bizarre structure n'empêcha point, l'homme à qui il appartenait d'exécuter tout ce que la marche, la danse et le saut, peuvent avoir de plus singulier. Il vivait du métier de sauteur, dans lequel il s'était rendu très-habile malgré les obstacles invincibles que semblait devoir lui susciter la composition informe de ses jambes et de ses pieds. Il montrait constamment beaucoup de souplesse et de légéreté, soit qu'il s'élevât au-dessus du sol pour retomber sur le sacrum en écartant les jambes comme les branches d'un compas, soit que, recourbé en arc contre la terre, il portât tout le poids de son corps sur l'extrémité de ses orteils et de ses doigts, soit qu'il fît tourner sa colonne vertébrale sur le bassin, en imprimant la même rotation à ses cuisses, soit enfin, qu'il inclinât le tronc avec effort, pour le placer sur une de ses jambes, qui seule en soutenait la masse et fixait l'équilibre, etc. etc.

Cet individu, capable de sauts extraordinaires, avait la plupart des os et principalement ceux des extrémités inférieures, conformés d'une étrange manière. Une seule et même pièce osseuse articulée d'une part avec le bassin, de l'autre avec le tarse, forme la cuisse, la jambe et le genou. Elle repré-

sente à elle seule, au moins d'un côté, le fémur, la rotule, le tibia et le péroné. Mais elle offre supérieurement une trace de division au-dessus de laquelle s'élève une masse inégale, raboteuse, triangulaire, pointue à son sommet, qui ressemble à une espèce de fémur avorté. Cette masse a deux éminences situées dans la direction des trochanters, et deux facettes à sa base, qui répondent aux condiles du fémur. Elle est même à droite, entièrement distincte et séparée du reste de l'os; en sorte qu'il y a d'un côté deux pièces osseuses ajoutées l'une à l'autre. Mais à gauche, la division est nulle, la masse triangulaire ou fémorale y est unie, soudée avec la seconde pièce, de manière à ne faire qu'un seul et même corps osseux. La forme de cet os unique semble participer un peu de celles du fémur et du tibia; il affecte la courbure du premier et il se termine inférieurement comme le second, par une éminence et une concavité relatives à son articulation avec l'os qui fait l'office de l'astragal. Celui-ci est soudé avec le calcaneum, et de cette soudure résulte une masse informe, irrégulière. Les os du métatarse sont bornés au nombre de quatre, comme les orteils. La colonne vertébrale a beaucoup d'étendue, principalement dans la région lombaire qui, au lieu de cinq vertèbres,

en contient six, c'est-à-dire, une de plus. Le bassin est très-ample, fort évasé, l'os sacrum, petit, court, déjeté en arrière comme chez la femme; il a le trou obturateur triangulaire plutôt qu'ovale, l'échancrure sciatique alongée; la cavité cotiloïde manque, et c'est un tubercule échancré, recourbé, articulaire, semblable à l'apophyse transverse de l'os temporal qui la remplace. Un ligament capsulaire très-large enveloppait l'os de la jambe, et le laissait jouir d'une extrême mobilité.

La structure de ce squelette singulier, dont la planche a été jointe à la première édition de mon ouvrage, ferait éclore une foule d'objections sérieuses contre les théories du saut, qui supposent dans les extrémités inférieures plusieurs pièces distinctes, appliquées l'une sur l'autre, liées par des articulations consécutives et susceptibles d'être alternativement fléchies; car les membres de ce sauteur, composés d'une seule pièce, ne pouvaient admettre pour le saut, un mécanisme fondé sur le jeu de plusieurs. Le concours d'actions de deux articulations consécutives, le genou et le talon, était donc inutile pour déterminer le saut chez un individu, qui manquait de genou, et dont toute l'extrémité inférieure s'appuyait sur une seule articulation. Les extenseurs de ces deux articulations ne

pouvaient imprimer à un os intermédiaire des mouvemens de projection qui le fissent tourner au tour d'un centre de rotation variable, puisque ces deux articulations n'existaient pas, et qu'un seul os formant l'extrémité inférieure, il n'y avait point d'os intermédiaire entre la cuisse et le pied. Une seule articulation, une seule pièce osseuse devait suffire à la production du saut. Et comme les autres circonstances exigées par M.r Barthez ne se rencontraient point ici, c'est une preuve évidente que ces conditions sont loin d'être d'une indispensable nécessité, et que le saut peut être effectivement produit par des moyens beaucoup moins compliqués.

M.r Barthez a senti la force d'une objection aussi victorieuse, mais au lieu d'en profiter pour rectifier sa théorie, il n'a fait qu'y puiser contre moi des motifs de ressentiment et de colère. En m'adressant une réponse indirecte dans le cinquième volume des mémoires de la société médicale d'émulation, il a soigneusement évité de me nommer, et quelque soit le principe d'une telle conduite à mon égard, je laisse à penser dans les rapports où nous étions, M.r Barthez et moi, lequel de nous deux a de plus justes raisons pour en tirer honneur.

La réponse de ce médecin n'est qu'un

sophisme capable d'éloigner et d'obscurcir la difficulté sans la résoudre. Il suppose d'abord que l'articulation de l'os de la jambe avec l'os des hanches dans notre sauteur, était fléchie en sens contraire à la flexion de celle du talon, et que l'os de la jambe pouvait sauter par l'effet des mouvemens que lui imprimaient les muscles extenseurs de ces deux articulations. Mais les articulations des hanches et du pied se correspondent naturellement, elles s'ouvrent l'une et l'autre dans le même sens ; leurs angles et leurs plis se tournent du même côté. Cette disposition avait lieu chez le sauteur comme chez tous les individus de l'espèce humaine, où les articulations du genou et du talon sont les seules, véritablement opposées dans leurs courbures et dans leurs plis. Celles des hanches et du pied, étant toutes deux ouvertes en avant, devaient éprouver la même tendance, à se plier du même côté.

Il reste donc à supposer qu'afin de préparer le saut, cet individu jetait d'abord en arrière le tronc et le bassin pour le fléchir en avant lorsqu'il le terminait. Mais les muscles fessiers, qui exerçaient les forces nécessaires pour renverser le bassin en arrière et fléchir de ce côté l'articulation des hanches, devait aussi entraîner la jambe sur le pied dans le même sens, et

fléchir l'articulation du talon sur le même côté; puisque ces muscles fessiers ne pouvaient s'insérer ailleurs qu'à la partie postérieure de l'os de la jambe. Les muscles qui fléchissent ensuite le bassin et le tronc sur le devant de la jambe exerçaient aussi la même action, pour fléchir de la même manière la jambe sur le pied. Il était donc impossible que les articulations correspondantes des hanches et du talon fussent fléchies en sens inverse ou contraire l'une de l'autre, ni à l'instant qui préparait le saut, ni à l'instant qui le complétait.

Le seul os dont la jambe était composée chez cet individu, s'unissait par son extrémité supérieure, terminée en pointe avec une apophise transversale, située vers le bord externe de l'os des iles. Ce mode d'articulation très-faible, très-fragile en comparaison de celle qui se fait ordinairement par la tête du fémur, avec la cavité cotiloïde, eut accéléré la flexion du bassin et du tronc sur les jambes, de manière que leur excessive mobilité ne pouvant mettre des limites convenables à la flexion de ces parties, dans l'un ou l'autre sens, elle aurait nécessairement apporté les plus grands obstacles à l'exercice et sur-tout à l'intensité du saut.

En second lieu, M.r Barthez, croit applanir toute difficulté, en avançant que le saut de tout le corps, ou d'une partie du corps, peut être produit par le jeu des extenseurs d'articulâtions prises sur différentes portions de la colonne vertébrale, pliée alternativement et fléchie en sens contraire. Ainsi chez ce sauteur la suite des vertèbres lombaires pouvait former deux arcs, dont l'inférieur était convexe en avant, et le supérieur convexe en arrière. Les mouvemens imprimés en sens contraire à l'arc inférieur par les fibres du quarré des lombes qui portaient en avant ses vertèbres inférieurs, et par les fibres des extenseurs communs des lombes qui tiraient en arrière ses vertèbres supérieurs, le faisaient tourner autour d'un centre variable; ce qui le détachait du sol, et produisait le saut, en élevant tout le corps

J'ai observé contre cette explication subtile, que des muscles agissant sur des bras de leviers aussi courts, sur des points d'appui tellement rapprochés dans les articulations consécutives, formées par des arcs ou des suites de vertèbres, seraient incapables d'imprimer au corps une force de projection suffisante pour le détacher du sol et le faire sauter. Mr. Barthez s'est imaginé détruire

entièrement mon observation pourvu qu'il rappelât un seul fait, un fait unique tiré des écrits de Montaigne, qui certes n'est pas une autorité fort grave dans cette matière. Un enfant, dont parle notre philosophe, jetait en l'air une hallebarde, maniait une épée, lançait une dague avec le pli du cou. L'action d'un arc formé par la suite des vertèbres cervicales produisait tout cela au moyen des flexions alternatives et opposées qu'il devait affecter. Mais quelle analogie y a-t-il entre le jet ou l'élancement de ces corps mobiles, naturellement détachés des puissances qui les font mouvoir, et le saut ou la projection d'un corps pesant, fixé contre le sol, et constamment attaché aux forces même qui le soulèvent ?

L'exemple singulier du sauteur dont j'ai discuté la structure, par rapport à la théorie du saut, porte une atteinte beaucoup moindre à celle que j'ai préférée ; et dans laquelle je réduis ses causes à la force centrifuge, imprimée à tout le corps, par le mouvement de projection, et au déplacement du centre de ce mouvement, par l'action des muscles, qui redressent les articulations de la cuisse et de la jambe, après qu'elles ont été fléchies ; car la flexion et l'extension successives, mais rapides d'un seul os, pou-

vaient bien, chez notre sauteur, imprimer à tout son corps, un mouvement de projection et déplacer le centre de ce mouvement, en le transportant sur divers points de l'articulation des hanches. Cependant quelle que soit la théorie qu'on adopte, les faits de ce genre seront toujours difficiles à expliquer; nous ne sommes pas moins embarrassés pour en rendre raison, que nous n'avons de peine à concevoir les sauts prodigieux, dont certains hommes se montrent capables. Tant il est impossible de réduire au calcul, les fonctions de l'homme, qui d'abord semblent le mieux s'y prêter, parce que ces fonctions sont fréquemment altérées et compliquées par des lois qui n'ont de prise que sur les corps animés, et par des circonstances d'habitude, de nécessité, d'éducation qui exercent sur la nature humaine, plus d'empire peut-être que le mécanisme de l'organisation.

CHAPITRE SEPTIEME.

Expériences sur les organes irritables ; phenomènes extraordinaires qui en résultent ; parallèle de l'irritabilité et de la sensibilité ; influence de l'une sur l'autre ; lois fondamentales.

Parmi les nombreuses expériences faites sur les animaux vivans, il en est beaucoup que les physiologistes ont dirigées vers l'examen de l'irritabilité dont ils se proposaient de sonder la nature et de découvrir les lois. Quoiqu'elles s'accordent presque toutes pour leurs moyens et pour leur but, elles n'offrent cependant pas le même degré d'évidence et d'intérêt. Il sera bon de recueillir, de comparer les plus saillantes, ne fut-ce que pour applanir les difficultés, et montrer la route aux personnes qui voudraient répéter ces expériences ou en essayer de nouvelles. Il est indispensable de connaître au moins celles qui sont d'un avantage réel, et d'une grande authenticité

Si l'on irrite un muscle, il se contracte,

et ses mouvemens proportionnés à la force de l'irritation, se continuent pendant un intervalle plus ou moins long ; ils cessent après un décroissement graduel, et se raniment dès qu'une nouvelle cause irritante les provoque. Le même muscle entre en convulsion si le nerf qu'il reçoit est irrité, piqué, ou simplement pincé. Haller n'a jamais vu manquer cette expérience (1), et il a toujours observé que l'irritation d'un nerf affecte les muscles auxquels il va se rendre, sans ébranler ceux qui tirent leurs nerfs de quelqu'autre part. Les moyens capables de mettre en jeu l'irritabilité, varient à l'infini ; et celui de tous qui produit les mouvemens les plus vifs dans la fibre musculaire, celui qui exerce l'action la plus prompte, la plus durable, paraît être le fluide électrique dont les étincelles stimulent fortement les organes qu'on leur soumet. Il n'est pas douteux que l'état habituel d'électrisation dans lequel la vie entretient toutes les parties de l'animal, ne les dispose à mieux exécuter les mouvemens qui leur sont attribués.

---

(1) Galien, *de Admin. anat.* Vesale, *Oper. anat.* Haller, Mém. sur les part. sensib. et irrit. t. 1, Mém. 1, sect. 2.

Lorsqu'on a tourmenté, lassé, fatigué un nerf dans quelque point de son étendue, on peut exciter encore des contractions en le pinçant au-dessus de l'endroit d'abord touché, et plus près de son insertion au muscle. On a souvent répété l'expérience de Bellini, qui consiste à saisir, à presser le nerf phrénique d'un animal en vie ou mort depuis peu de temps. Cette compression imprime des mouvemens au diaphragme. La même chose arrive après qu'on a lié le nerf, si on l'irrite dans la partie inférieure à la ligature. Si on le coupe et qu'on le saisisse au-dessous de la section, le diaphragme sera également contracté (1).

Quand les nerfs qui vont aux muscles d'un membre ont été liés ou coupés, il survient une perte absolue de sensation et de mouvement, un état d'immobilité et de paralysie complet. Néanmoins les muscles continuent d'être irritables encore quelques instans, puisqu'ils répondent à l'effet des stimulus par les contractions accoutumées.

Après la ligature des vaisseaux sanguins, l'irritabilité dure un peu plus long-temps

(1) Bellini, *de Mot. muscul.* Boerhaave, *Instit. acad.* Haller, Mém. cit.

qu'après la section des nerfs; mais elle est à la fin totalement détruite (1).

Les parties irritables ne laissent pas de l'être quoiqu'elles soient séparées du corps. Haller et ses amis, ont vu les intestins détachés, privés de tout commerce avec le reste de la machine et de toute liaison avec le cerveau, conserver leur mouvement; de sorte que si on les touche avec un scapel, avec un couteau, si on leur applique des substances corrosives, on décide tous les phénomènes de l'irritabilité (2). La même chose a lieu pour le cœur et pour les muscles qu'on arrache d'un animal. Ces organes enlevés peuvent se diviser en plusieurs fragmens qui retiennent chacun la puissance de se mouvoir. Haller a coupé le cœur en quatre ou huit pièces; elles ont exécuté toutes le rampement péristaltique qui leur est familier, et elles se sont contractées par les moyens d'irritation ordinaires. Il est facile de partager le cœur en petites portions, dont chacune se meut comme l'organe entier (3).

---

(1) Stenon, *de Musc.* Kaau Boerhaave, *Impet. fac.* Haller, Mém. cit.

(2) Haller, Mém. cit. Zimmermann, Caldani, Fontana, etc.

(3) Haller, Mém. cit. Woodward, suppl. Baglivi, *de Fibr. motr.*

Dès que l'irritabilité est éteinte, elle peut se réveiller encore par la division du muscle qui l'a perdue, et reparaître dans chaque morceau. Fontana, auteur de cette expérience, en a déduit pour loi constante, qu'il est toujours possible de la rappeler dans un organe, pourvu qu'on le divise en plusieurs parties.

Les différens acides, soit minéraux, soit végétaux, excitent bien la contraction des fibres musculaires, mais ils consument, à la longue, leur substance en agissant sur elle. Ils élèvent et remontent l'irritabilité lorsqu'elle est affaiblie. Cela est vrai, sur-tout de l'acide muriatique oxigéné, qui augmente dans ces fibres, la capacité de recevoir l'impression des stimulus, et de s'irriter à leur approche.

Il se fait une consommation d'irritabilité par l'effet même des mouvemens qui se développent sous l'action des causes extérieures, et sous l'influence de la vie. Fontana, ayant déterminé, pendant quelque temps, des contractions fixes et permanentes dans les muscles des jambes d'une grenouille, par une pointe de fer électrisée, éprouva que les mouvemens de ces parties s'affaiblissaient, et devenaient à la fin très-inférieurs à ce qu'ils étaient chez d'autres animaux de la même espèce dont les muscles

ne furent point électrisés (1). Un cœur de grenouille, arraché et continuellement stimulé, perdra bien plutôt sa force contractile, et cessera plus vîte d'être irritable que si on ne l'eut tourmenté qu'après qu'il aurait cessé de se mouvoir par soi-même. Dirons-nous, avec Stahl, que la nature distribue à chaque animal, la somme ou la quantité de mouvemens nécessaire à la durée de la vie entière (2)? Que cette disposition se trouve aussi mesurée dans chaque organe, et qu'elle s'épuise par un usage trop précipité?

Les phénomènes de l'irritabilité sont plus intenses, leur développement est plus énergique à l'instant de la mort. Les intestins d'un animal qui a le ventre ouvert et qui va mourir, se soulèvent fortement après avoir demeuré long-temps immobiles, et ils s'agitent de mouvemens convulsifs considérables si-tôt que la mort se consomme. Alors, et même encore peu de temps après, ces intestins ressentent mieux les divers moyens d'irritation que pendant la vie de l'animal. Cette observation est due au travail de Fontana et de Haller (3).

---

(1) Fontana, *Riccerch. filosof. sopr. la fisic anim. t.* 1, *cap.* 3. Laroche, Anal. du syst. nerv. t. 2.

(2) Stahl, Theor. med.

(3) Fontana, op. cit. Haller, Mém. cit.

On a singulièrement multiplié les expériences pour découvrir quelles sont les parties irritables, à quel degré elles peuvent l'être, et s'il en est qui ne le sont pas. J'ai exposé dans le premier chapitre de cette section, les résultats qu'elles ont donné, et j'ai assigné la source des contraditions où elles nous méneraient à cet égard, s'il fallait nous en tenir à l'infidélité de leur témoignage (1). Je ne les répéterai point ici, et c'est assez d'avoir établi ce qu'elles disent de plausible pour et contre l'irritabilité des organes du corps humain.

En examinant, dans une grenouille, avec le microscope, un muscle agité de contractions, on n'aperçoit pas qu'il en sorte du sang, ni que la circulation se fasse avec moins d'aisance et de régularité.

Le dessèchement et la congélation des fibres altèrent leur tissu, de manière qu'elles cessent d'être irritables. L'opium les réduit au même état sans introduire aucune altération sensible dans leur ténacité physique, ni dans leur structure. Si l'on verse une dissolution d'opium sur des muscles mis à nu, ils

(1) Haller, Zinn, Waldorf, Castel, Oeder, Zimmermann, Caldani, Fontana, Whytt, Dellius, Lecat, Lorri, etc.

perdent à l'instant leur force contractile, et la même chose arrive si, après la section des nerfs qui s'y répandent, on imbibe ceux-ci de la même préparation à l'endroit où ils ont été coupés. Cet effet d'anéantir l'irritabilité est hors de doute pour l'estomac, les intestins, la vessie urinaire et la plupart des muscles soumis à la volonté. Mais il ne produit rien de pareil sur le cœur dont les forces et les contractions ne sont ni affaiblies, ni endommagées par cette substance, quoique Whytt ait prétendu le contraire (1).

L'extinction de l'irritabilité est plus soudaine, plus complète d'abord après la mort qui est occasionnée par le coup foudroyant de l'électricité, par le venin de la vipère, par l'impression des gaz nuisibles et de l'air chargé de vapeurs méphitiques. Dans les expériences de Fontana, les muscles demeurent relâchés dans les animaux que le choc électrique a fait périr. Le cœur est sans activité, sans mouvement, incapable de sentir l'action des plus violens stimulus. Les autres muscles sont de même immobiles, et l'irritation du nerf phrénique ne peut émouvoir le diaphragme (2).

---

(1) Haller, Mém. cit. Whytt, *Essais and irritability, etc.*

(2) Fontana, *Riccerche filosofiche sopra la fisica animale*, tom. I.

L'illustre Italien pense aussi que le poison de la vipère tue les animaux, en ôtant à la fibre toute son irritabilité. Les grenouilles qu'il fit mordre par ce reptile, ou dans les chairs desquelles il introduisit de son venin, perdirent bientôt la force de leurs muscles et le mouvement de leurs extrémités. Insensibles aux stimulus, elles devenaient peu-à-peu immobiles, et d'un état vraiment paralytique elles passaient tout de suite à la mort (1).

C'est de la même manière que les airs méphitisés agissent sur le corps animal. Fontana, en exposant des grenouilles aux vapeurs du soufre et à celles d'une dissolution de fer par l'acide nitrique, trouva qu'elles avaient, après leur mort, les muscles, le cœur même relâchés, engourdis et incapables de contraction. Tout le système musculaire était privé de ses forces et de son irritabilité (2). Bergman, Fontana, Landriani, Priestley, Sennebier, Morrozzo, Beddoès, ont constaté que l'action du gaz acide carbonique dirigée sur les parties irritables, éteint cette

(1) Fontana, Traité sur le ven. de la vip. tom. 1, pag. 78 et 79.

(2) Fontana, *idem*. Richerche filosof. etc.

faculté (1). Ce dernier avance qu'elles la conservent dans l'air nitreux ; mais elles la perdent avec le mouvement presque tout à coup dans l'acide carbonique, un peu plus tard dans le gaz hydrogène et dans l'azote. J'ai cité ailleurs l'observation de l'abbé Richard, dont les jambes ayant reçu quelque temps l'impression du gaz qui s'élève de la grotte du chien, s'aperçut que ses jambes s'engourdissaient peu-à-peu, et ne pouvaient plus ni se mouvoir, ni sentir.

L'oxigène, principe éminemment vital de l'atmosphère, possède la vertu d'exciter, de stimuler les fibres musculaires à un point tel que dans ces derniers temps plusieurs chimistes ont cru pouvoir en faire le principe matériel de l'irritabilité. Girtaner a injecté une portion assez considérable de gaz oxigène dans la veine jugulaire d'un chien. Les membres de l'animal se sont durcis, contractés, et le cœur ainsi que les autres muscles ont paru être beaucoup plus irritables qu'ils ne le sont à l'ordinaire (2). Beddoés s'est convaincu, dans

(1) Bergman, *Opusc. chim.* Fontana, oper. cit. Beddoès, Considér. sur les airs factices. Biblioth. Britan. vol. 6.

(2) Girtaner, second Mém. sur l'irritabilité, Journ. de physiq. ann. 1790, juillet.

une suite de curieux essais, que l'oxigène, appliqué en excès au corps des animaux, augmente l'action du cœur et des artères, donne à tous les organes plus de force et d'agilité, aux muscles une aptitude plus grande à se contracter (1).

Les animaux à sang froid sont pourvus d'une irritabilité plus active, plus capable de grands, efforts et ils en jouissent plus long-temps que les animaux à sang chaud. Ils conviennent mieux à ce genre d'expériences dans lequel il est bon néanmoins de comparer des classes d'animaux différentes et opposées. Par exemple, on trouve, toutes choses d'ailleurs égales, les petits animaux plus irritables que ceux d'un volume plus gros, et les individus jeunes plus que les individus âgés, etc.

Plus on s'est avancé dans l'étude de l'irritabilité, plus on a eu d'embarras pour fixer au juste et sa nature et ses rapports. Plusieurs voulurent la ramener aux phénomènes de la sensibilité, et confondant ces deux choses comme l'effet se confond avec sa cause, ils pensèrent que l'une était un

(1) Considér. sur la product. et l'us. des airs factices, par Th. Beddoés et Jam. Watt, extr. de la Biblioth. Britann. déc. 1791, vol. 6.

mode, une dépendance et quelquefois la simple expression de l'autre. Les physiologistes de l'école Hallérienne croient l'irritabilité si différente de la sensibilité, qu'elles n'ont absolumennt rien de commun entr'elles, et ils ont accumulé des expériences en preuve de ce fait essentiel à leur doctrine, que les parties vivantes ne sont point irritables en proportion de ce qu'elles paraissent sensibles. Le rapprochement de ces deux facultés eût éclairci cette question et terminé sur-le-champ de longues disputes.

La première idée dont nous sommes frappés en comparant ces deux forces, est qu'elles n'appartiennent point également au même système d'organes, au même genre de structure. La sensibilité est plus active, plus intense, mieux prononcée dans la fibre nerveuse. L'irritabilité est plus vive, plus forte, plus marquée dans la fibre musculaire. Il est incontestable que cette dernière faculté soit indépendante du système nerveux, puisqu'elle ne se proportionne ni à la quantité des nerfs, ni à leur nudité, ni à leur degré de tension. La sensibilité est tout aussi peu subordonnée au système des muscles, et elle ne s'exerce ni en raison des fibres musculaires, ni par leur intermède.

La distinction de ces deux facultés se con-

firme en ce qu'elles n'agissent et ne se développent point suivant le même rapport, dans les différentes espèces d'animaux, dans les divers individus de la même espèce et dans les différens organes du même individu.

1.° L'irritabilité est très-considérable chez les animaux à sang froid ; leurs muscles se contractent bien long-temps après la mort, et l'impression d'un stimulus les agite de mouvemens convulsifs qui se prolongent même lorsque la cause irritante est éloignée. Le polype se meut, s'irrite et se crispe tout entier par la seule action de la lumière. Des animalcules, destitués de cerveau et de nerfs, sont prodigieusement irritables. Cependant ces êtres-là ne possèdent qu'une sensibilité obtuse, équivoque, incertaine. D'une autre part, les espèces chez lesquelles le sentiment est d'une délicatesse exquise, donnent des marques d'une irritabilité bien inférieure. L'homme susceptible de sensations vives et profondes l'emporte sur tous les êtres par l'énergie et l'universalité du sentiment ; mais il reste au-dessous d'un grand nombre par la puissance de mouvoir ses organes et de les contracter.

2.° Ces deux ordres de phénomènes comparés chez les individus de la même espèce, sont loin d'observer toujours, dans leurs développemens respectifs, les mêmes proportions. Il

y a des personnes éminemment sensibles qui éprouvent du plaisir ou de la douleur par les causes les plus légères et dont les muscles immobiles se relâchent, s'affaissent, s'engourdissent à travers tant de sensations tumultueuses et désordonnées.

C'est le cas des personnes nerveuses ou vaporeuses, qui ressentent avec une vivacité incommode les moindres impressions, quoique leurs muscles ne soient pas frappés de mouvemens convulsifs extraordinaires. D'autres sont sujettes à éprouver des convulsions, par les causes les plus faibles, quoiqu'elles n'aient pas les nerfs aussi faciles à émouvoir. Dans les tempéramens mélancoliques, on observe beaucoup de sensibilité et peu d'irritabilité.

3.o L'exercice et le développement de ces facultés s'effectuent sous des rapports inégaux dans les divers organes du même individu. La substance médullaire du cerveau, du cervelet, de la moëlle épinière, des nerfs extrêmement sensible, n'est presque pas du tout irritable. La peau, les membranes nerveuses de l'estomac, des intestins, de l'urètre, sont le siége d'un sentiment exquis et ne jouissent que d'une irritabilité très-faible. Le cœur se contracte et se meut sans interruption. Cependant la sensibilité de cet organe n'a point la même énergie, et Mos-

cati assure qu'elle est inférieure à celle des muscles de la cuisse. Dans une observation de Leidenfrost, sur la tunique villeuse d'un intestin déchiré et sortant par une ouverture faite aux parties externes du bas-ventre, l'application du vin chaud y excitait de grands mouvemens, quoiqu'il n'y causât point de sensation ni de douleur. J'ai vu le contact de l'air produire un frémissement convulsif dans les muscles d'une plaie ouverte par le caustique, tandis que ces muscles demeuraient insensibles à l'application du fer.

La sensibilité d'une partie n'entraîne pas nécessairement l'irritabilité ; et de ce qu'elle paraît sensible, on ne peut pas conclure qu'elle soit irritable au même degré. Cette assertion de Haller est appuyée sur un appareil nombreux d'expériences et de faits qui démontrent combien ces deux forces diffèrent. La ligature et la section du nerf phrénique détruisent le sentiment du diaphragme avant que d'arrêter ses contractions. Le nerf crural étant coupé, les muscles de la jambe, auxquels il appartient, continuent d'être irritables quoiqu'ils deviennent insensibles, et ils frémissent encore par l'effet de certaines impressions qui ne les font plus souffrir (1).

(1) Haller, Mém. cit.

Les médecins connaissent des maladies qui affectent, d'une manière inégale, le mouvement et le sentiment des mêmes organes : telles sont ces espèces de paralysies où les membres conservent toujours la faculté de sentir après qu'ils ont perdu celle de se mouvoir. Bicker, en dirigeant la vapeur du soufre sur des muscles, s'aperçut qu'elle les privait du sentiment sans nuire à l'irritabilité (1). Les vapeurs caustiques enlèvent celle-ci au cœur, et ne lui procurent point de sensation douloureuse (2).

Mais quelles que soient les raisons qu'on a de distinguer l'irritabilité de la sensibilité, le mouvement des sensations, c'est une vérité hors de toute atteinte que ces choses se touchent par une étroite connexion, et qu'elles exercent l'une sur l'autre la plus grande influence. La seconde influe très-certainement sur la première dans ce sens que l'impression du stimulus ou de la cause irritante donne le sentiment de sa présence, lorsqu'elle détermine le mouvement de la partie irritée. Il serait facile d'accumuler les faits sur l'association de l'irritabilité à la sen-

(1) Bicker, de Natur. corp. hum. pag. 40.
(2) Caldani, Expér.

sibilité dans la plupart des phénomènes que les organes irritables fournissent même après qu'ils sont séparés de l'animal. Ici viennent se ranger tous ceux qui ont indiqué, dans les parties récemment détachées du corps, une suite, une direction de mouvemens, dont la correspondance avec certaines impressions externes, induit au moins à présumer que ces parties, après la mort du tout, ne laissent pas de sentir et de percevoir les causes déterminantes d'irritation qui les font agir. Galien avait noté le trait de l'empereur Commode, qui, dans le cirque, coupait, avec une flèche taillée en croissant, la tête d'une autruche, sans qu'elle cessât pour cela de continuer, comme auparavant, sa course jusqu'au bout de sa carrière (1). Kaau Boerhaave a répété cette expérience sur un coq, auquel on coupa la tête au moment qu'il s'élançait vers du grain placé à une longue distance. L'animal, continuant la même route avec son tronc, parcourut un espace de vingt-trois pieds (2). Bacon a vu la tête, les membres, le cœur, arrachés du corps humain,

(1) Galien, de antidot. de simplic. med.
(2) Kaau Boerhaave, Impet. fac.

exécuter des mouvemens réglés et semblables à ceux qui leur étaient naturels avant la division (1). Perrault raconte qu'une vipère, dont on avait tranché la tête, acheva de se diriger vers un tas de pierres où elle avait coutume de s'enfoncer (2).

Mais parmi les observations de ce genre, la plus concluante est celle de Whytt, quelle que soit notre manière de l'interpréter. Ce physiologiste ayant irrité les muscles extenseurs de la patte nouvellement extirpée d'une grenouille vivante, observa que les muscles fléchisseurs entraient en contraction pour soustraire le membre au stimulus, quoiqu'ils fussent éloignés ou antagonistes de ceux qu'on avait blessés. Quand même on verserait la défiance sur les particularités les plus intéressantes de ce fait, il n'y aura jamais d'équivoque sur le mouvement réel de flexion qui, dans cette expérience, retire le membre et qui paraît bien opposé à la simple action de l'extenseur par laquelle il devrait étendre, alonger la partie en la rapprochant de l'aiguillon. Preuve suffisante qu'une sorte d'instinct sensitif survit encore et règle ces mouvemens.

(1) Bacon, Hist. vit. et mort.

(2) Perrault, Essais de physique,

En variant les expériences du galvanisme, on s'est convaincu que la moitié d'une grenouille, placée au fond d'un verre plein d'eau, éprouve un tressaillement ou plutôt une convulsion si forte, qu'elle s'élance au loin comme si elle était encore vivante, lorsqu'on touche l'extrémité de ses nerfs cruraux par deux pièces de métal différent qui communiquent l'une avec l'autre. Ces faits, et plusieurs autres semblables, ne permettent guère de refuser aux parties, depuis peu retranchées du corps animal, un reste de sentiment obscur qui continue de les animer et qui les met en état de produire des mouvemens conservateurs malgré la destruction du lien vital qui les unissait.

Il est vrai que l'espèce de sensibilité, relative aux mouvemens provoqués par les irritations des stimulus, dans un organe mobile qui n'a plus de liaison avec le tout, est bien différente de cette sensibilité générale dont la sphère embrasse et dirige vers un centre unique, toutes les affections de l'animal entier. Lorsque la communication avec les centres sensitifs est interrompue, l'individu cesse d'avoir la même manière d'exister, et les rapports qu'il soutenait avec les parties privées de ce commerce, étant détruits, il demeure étranger

à toutes les modifications auxquelles leur sensibilité particulière peut les assujettir (1).

L'irritabilité à son tour, influe sur la sensibilité, et les changemens opérés dans l'état ou dans le tissu des organes par l'effet d'une contraction vive, excite quelquefois des sensations pénibles. Les cruelles souffrances qui accompagnent le tic douloureux, la crampe, la torsion des membres, sont une preuve de l'influence que les muscles, violemment contractés, exercent sur le système sensitif. De là naissent les phénomènes singuliers de sensations et de mouvemens par lesquels la faculté de sentir annonce combien elle a de rapports avec l'irritabilité, et réciproquement. Nous ramenons à cet ordre de phénomènes étranges celui du vieillard, dont

---

(1) Cette réflexion prouve assez combien se trompent ceux qui, à l'exemple de Soemmering et d'OElner, entraînés par un zèle louable, écrivent que l'instrument du supplice des malheureux décapités produit un sentiment incalculable de douleur, dont la violence et la durée vont bien au-delà de l'instant rapide où la tête est tranchée. Je partage, sans restriction, la pensée plus consolante et plus vraie du philanthrope Cabanis, que la sensibilité et les souffrances sont anéanties par le coup terrible qui frappe la tête et l'arrache du tronc. Mém. de la Société médicale d'émulat.

Kaau Boerhaave a parlé, lequel était obligé d'imiter et de rendre tous les mouvemens corporels des personnes qu'il regardait (1). Nous y faisons rentrer les exemples de tétanos ou d'affections convulsives observés chez l'homme long-temps après la mort: et c'est un développement semblable de l'irritabilité que les stimulus métalliques de Galvani ont la puissance d'accroître et de prolonger. Nous y joignons enfin toutes les circonstances extrordinaires qui diversifient le mode d'irritabilité propre à chaque individu et à chacun de ses organes, de telle sorte qu'on voit souvent les convulsions occasionnées ou calmées tantôt par des odeurs fétides, tantôt par des parfums suaves (2), et les mouvemens d'un organe être augmentés par les mêmes moyens qui affaiblissent ou éteignent ceux d'un autre (3).

Maintenant, les lois fondamentales de l'irritabilité seront faciles à déduire des principes et des faits que nous venons d'exposer.

---

(1) Kaau Boerhaave, *Impet. fac. pag.* 345.

(2) Morgagni, de Sedib. et caus. morb. t. 1, pag. 157. De Haen, Rat. med. Vanhelmont, Oper. omn. pag. 360.

(3) Ramazzini, *de Morb. artific.* Tissot, Malad. nerv. Zimmermann, Expér. en médec. Boerhaave, *de Morb. nerv.*

1.o Le caractère essentiel de l'irritabilité, est une suite de contractions et de dilatations déterminées soit par l'impression d'un stimulus extérieur, soit par le simple vœu de la volonté.

2.o L'irritabilité est indépendante de l'action des nerfs, et quoique généralement répandue dans l'organisation animale, elle appartient plutôt à la fibre musculaire qu'à tout autre genre de structure. Elle agit en raison du nombre de fibres sur lesquelles les causes irritantes peuvent porter.

3.o L'irritabilité est une faculté relative qui n'obéit point avec indifférence à tous les moyens d'excitation ; mais seulement à ceux qui sont en rapport avec elle dans les différentes parties du corps vivant.

4.o Il est pour chaque organe une irritabilité spécifique qui demande un stimulus propre assorti à sa manière d'être, et relatif au genre de fonctions dont il est chargé.

5.o L'irritabilité a des vicissitudes de diminution ou d'accroissement qui varient dans les différentes espèces d'animaux, dans les divers organes du même animal et dans les circonstances successives par lesquelles la vie d'un individu doit passer.

6.o L'irritabilité se développe avec plus

d'énergie au moment de la mort et après qu'elle est consommée.

7.o Elle se multiplie et se ranime à mesure que l'on divise, en plusieurs morceaux, l'organe qui l'a perdue.

8.o Elle s'éteint, dans chaque partie, avec une vîtesse proportionnée à l'activité, au nombre et à la durée des irritations qu'on lui fait subir.

9.o Elle entretient, avec la sensibilité, des rapports mutuels d'influence, quoiqu'elle en soit essentiellement distincte.

10.o La dernière loi de l'irritabilité, dont j'ai donné la démonstration au chapitre du mouvement musculaire, c'est que son exercice suppose un état moyen, un degré médiocre de cohésion dans les organes au-delà ou en-deçà duquel l'action de cette force est affaiblie, contrainte ou empêchée.

CINQUIÈME PARTIE.

Phénomènes relatifs à la conservation de l'espèce et du commerce particulier qui existe entre l'homme et ses semblables.

FONCTIONS DE RELATION SPÉCIALE.

Afin de concevoir dans toute son étendue cette dernière classe de phénomènes, il faut distinguer chez les êtres vivans, deux sortes d'opérations. Il en est qui sont immédiatement attachées à l'existence et à la nature de leur propre corps; il en est aussi qui ne se rapportent qu'à l'existence et au concours de plusieurs individus. L'homme, les animaux, les plantes diffèrent en cela des fossiles, des animaux, des pierres. Lorsque ceux-ci n'existent que pour eux-mêmes, les premiers ont vraiment deux manières d'exister, l'une pour eux, l'autre pour leurs semblables; l'une pour l'individu, l'autre pour l'espèce.

Jusqu'ici nous n'avons traité que des fonctions appliquées à conserver le corps, à soutenir la vie de chaque homme en particulier. Il s'agit maintenant d'exposer celles dont l'importance assure en général la conservation de l'espèce et le rapprochement mutuel des hommes réunis.

Ces fonctions embrassent les rapports physiques, ainsi que les rapports moraux de l'homme avec ses semblables; et les organes du sexe, autant que ceux de l'intelligence contribuent à les exercer. Elles remplissent le double objet de propager sa vie et de communiquer ses affections, de reproduire son corps et de transmettre ses pensées. Elles peuvent donc être divisées en deux ordres: le premier concerne l'action physique des sexes pour créer de nouveaux individus et prévenir la fin de l'espèce humaine : le second regarde l'action morale que ces hommes exercent les uns envers les autres pour se correspondre mutuellement et maintenir les bases du commerce social.

SECTION PREMIÈRE.

Action physique des sexes l'un à l'égard de l'autre pour créer de nouveaux individus, et prévenir la fin de l'espèce humaine.

CHAPITRE PREMIER.

Du changement perpétuel opéré dans la nature ; des êtres vivans et de la manière dont ils se reproduisent ; du sentiment impérieux qui en annonce le besoin ; de l'amour physique, de son objet, de son principe, de ses écarts ; des circonstances où il se transforme en amour moral.

Tout s'agite, tout change, tout se renouvelle dans la nature, tout s'altère, tout obéit, rien ne résiste à la nécessité de cette loi, et les êtres organisés y semblent assujettis comme ceux qui ne le sont pas. Elle force les élémens des corps à se désunir, les pierres à

se décomposer, les minéraux à se dissoudre, les plantes et les animaux à périr. Elle mêle et confond des matières qui n'étaient pas d'abord destinées à se rencontrer ensemble, elle en divise et sépare d'autres qui étaient auparavant rassemblées ; elle remue et déplace toutes les parties du globe ; elle entretient et perpétue l'activité, le mouvement, la vie, soit à la surface, soit dans les entrailles de la terre.

Plusieurs causes sensibles rendent cette succession de changemens nécessaire autant qu'elle est générale. Les divers corps de la nature incessamment décomposés et recomposés par leur moyen, s'unissent avec certaines substances et se dégagent de leur combinaison avec d'autres, ce qui multiplie à l'infini les formes très-différentes sous lesquelles le même fond de matière peut se présenter. D'une part, le principe actif qui produit la chaleur pénètre la substance des corps dont il écarte et divise les molécules, au point de les rendre susceptibles d'obéir librement aux forces attractives que tous les élémens doivent exercer sur elles. D'un autre côté, la force d'attraction qui tend à rapprocher toutes les parties de la matière établit sans cesse entre elles de nouveaux rapports, qui les fait passer à de nouvelles combinaisons. Enfin, l'air et l'eau s'insinuant

à travers les vides des masses les plus denses achèvent d'opérer avec les effets réunis de l'attraction et de la chaleur une infinité de décompositions, d'agrégations qui changent et dénaturent ces masses, de façon qu'elles ne conservent rien de leur premier état.

C'est ainsi qu'en vertu de l'attraction qui existe mutuelle entre toutes les parties de la matière, et en vertu de la force répulsive qui résulte de l'action soutenue du principe de la chaleur, les corps terrestres doivent nécessairement prendre une multitude de formes dont les variations ne peuvent se calculer, de sorte que ce double mouvement, favorisé d'ailleurs par l'impression dissolvante de l'air et des eaux, fait une scène toujours mouvante de l'univers et de nous (1).

Mais ce mouvement perpétuel, cette succession non interrompue des êtres disséminés sur la vaste étendue de la terre, ne porte aucune atteinte à l'ordre immuable de l'univers. Tous les objets de la nature s'usent, se détériorent, se détruisent et au milieu des altérations profondes qui bouleversent tous ses élémens, au milieu des ruines accu-

(1) Pline, Histor. mund. cap. 3. Descartes, de Hom. mécanis. Becher, physic. subteran., cap. 4.

mulées qui entraînent la dissolution de certains corps, et qui semblent éteindre de temps en temps quelques espèces, le monde subsiste et traverse les siècles sans dégradation ni changement.

Puisque toutes les choses qui ont commencé doivent finir un jour, tous les êtres qui jouissent de la vie doivent subir la mort. Les animaux, soumis à cette loi commune, naissent, vivent et périssent. La durée de leur existence a des limites que la nature ne saurait franchir, et qu'une multitude de causes peut resserrer encore. Les générations remplacent les générations, et les animaux emportés successivement par une force irrésistible, ne font que passer avec rapidité sur cette terre où ils viennent tour-à-tour se montrer et s'engloutir.

Mais cette loi générale de destruction et de mort, qui nécessite la perte des individus, ne concerne point les espèces dont la nature assura l'immortalité, en accordant aux individus la puissance de créer leurs semblables et de se reproduire. Chez les espèces d'un ordre inférieur, cette faculté existe toute entière dans chaque individu qui travaille seul à l'acte de la reproduction, sans le concours et le rapprochement des sexes. Chez celles d'un ordre plus relevé, la force géné-

ratrice partagée entre deux individus de sexe différent, n'opère son effet que par la réunion de leurs moyens et de leurs organes. Ces organes ont entr'eux certains rapports de convenance qui leurs permettent de s'identifier et de s'unir. Les individus qui les portent, destinés à se joindre comme deux parties d'un même tout, doivent remplir ensemble chacun à sa manière la plus noble des fonctions (1). Un instinct naturel et puissant, les invite à contracter cette union merveilleuse, où deux êtres se confondent pour en former un troisième. Il les domine, il les presse, il excite leurs organes, il en règle l'action, il subordonne toute la machine à son influence. L'homme rentre dans la seconde classe, et les moyens qu'il fait servir à la reproduction de son espèce se trouvent distincts et séparés sur deux individus également chargés d'y concourir.

Les quadrupèdes, les oiseaux, les poissons, les reptiles, et la plupart des insectes jouissent du même avantage. Mais les zoophytes, plusieurs mollusques, un grand nombre d'insectes n'admettent point la distinction des sexes, et produisent leurs semblables par une opé-

(1) Aristote, Histor. anim. lib. 5. Linnæus, Syst. natur.

ration bornée à chaque individu. La réunion des organes mâles et femelles sur le même individu chez le limaçon, n'empêche pas que l'accouplement ne se fasse entr'eux, et que leurs organes ne se joignent au moyen d'une double alliance pour s'exciter mutuellement à l'acte de la génération. La distribution des organes sexuels dans quelques espèces de mollusques, rend le concours de trois individus nécessaire à cet acte, où l'un des trois exerce en même temps les fonctions des deux sexes (1). Toutes les plantes monoïques portent, sur la même tige et souvent sur la même fleur, les organes de l'un et de l'autre sexe, qui se transmettent la poussière séminale avec laquelle leur germe est fécondé. Enfin, il y a des êtres vivans, dont le corps est composé de parties qui jouissent toutes d'une force de reproduction suffisante pour que chacune de ces parties contienne le germe d'un nouvel être semblable au tout, et que le seul développement le fasse éclore. Telle est la manière dont se propagent certaines espèces de polypes et de vers qui renaissent de leurs parties séparées,

(1) Adanson, Dorthes, Synops. de différ. sex. extern. Monspel. 1788.

comme les végétaux qui sont reproduits par bouture ou par caïeux.

La nature met encore plus d'activité à créer les corps organisés qu'à les détruire. Les pertes continuelles qui arrivent aux différentes espèces d'animaux sont promptement réparées; elles n'égalent presque jamais la quantité des individus nouveaux dont chaque espèce s'enrichit. La multiplicité des êtres vivans serait trop rapide, trop grande si une foule de causes accidentelles n'en faisait périr beaucoup à mesure qu'ils se produisent. Les moyens par lesquels ils peuvent être propagés sont infinis, et comme le disait un écrivain sublime, il paraît que l'ouvrage le plus ordinaire de la nature est la production de l'organique, que c'est là son action la plus familière et que sa puissance n'est pas bornée à cet égard (1). Le calcul des productions immenses que la graine d'une plante, le germe d'un animal pourraient fournir, épouvante l'imagination. Toute la surface du globe terrestre serait bientôt couverte par les rejetons multipliés à l'infini d'une espèce d'êtres, si l'on venait à bout de

(1) Buffon, hist. natur. génér. et partic. t. 2, édit. in-4.o imprim. voy. pag. 37.

réunir les conditions nécessaires à leur naissance et à leur développement.

Pour concevoir jusques où cette fécondité peut s'étendre, il faut estimer ce que le même végétal, le même insecte, le même poisson, le même oiseau, le même quadrupède, produisent de graines, d'œufs, de petits, dans le cours d'une année, lorsqu'ils tirent le plus d'avantage possible de leur puissance génératrice. Buffon a calculé qu'une seule graine suffirait pour convertir, en la substance d'un même arbre, le globe terrestre tout entier, après cent cinquante années, d'une reproduction constante et soutenue (1). Lionnet a évalué que le nombre prodigieux d'insectes et de mouches, mis au jour par un seul animal, formerait, s'ils étaient parvenus à terme et réunis au bout de quelques années, une masse plus grande qu'il ne résulterait de la réunion de tous les globes du monde visible (2). La quantité innombrable des œufs que les organes de plusieurs espèces de poissons et de mollusques renferment, surpasse tous les calculs. Aristote avait observé que la sèche

(1) Buffon, Hist. natur. et partic. t. 2, pag. 39, édit. in-4.o

(2) Lionnet, Théol. des insect.

mettait quinze jours à les pondre (1), et Mr. Lacépède assure qu'une seule femelle de poisson en contient plus de neuf millions, que la semence du mâle pourrait féconder d'un seul coup (1). La fécondité des reptiles est immense autant que leurs moyens d'accouplement sont variés. La puissance de la génération qui en multiplie excessivement les produits, dans la classe immense des oiseaux, est sur-tout fort active chez les gallinacées. Une poule a la faculté de pondre une centaine d'œufs toutes les saisons, et les autres gallinacées tels que le paon, le dindon, les faisans, les perdrix, les cailles en produisent un grand nombre. La multiplication beaucoup moindre chez les mammifères, va toujours en décroissant à mesure qu'on remonte vers les quadrupèdes, les singes et l'homme, qui semble le moins productif et le moins fécond de tous. Il faut rappeler ici que la fécondité des animaux est en raison inverse de leur volume et de leur taille, puisque, d'après la remarque de Buffon, les grands animaux, comme la baleine, l'éléphant, le rhinocéros, le chameau, le bœuf, le cheval, l'homme

(1) Aristote, Hist. anim. lib. 6.

(2) Lacepède, Hist. natur. des anim. ovip. et des poiss.

ne font naître qu'un fétus et rarement deux à la fois, lorsque les petits animaux comme les rats, les harengs, les insectes donnent le jour à une multitude de petits (1).

La fécondité des animaux correspond en général à l'activité de leur accroissement. L'homme, le cheval, le bœuf, l'âne et le bélier qui croissent avec lenteur, sont incapables d'engendrer avant que leur corps ait entièrement cessé de croître; et, passé le terme de leur accroissement, ils ne donnent en se livrant à la génération qu'un petit nombre de produits à la fois. Les gallinacées, les insectes, les vers, qui ont un accroissement rapide, n'engendrent qu'après en avoir atteint le terme, et ils produisent une grande quantité d'œufs à chaque ponte.

Le genre de vie et de nourriture influe sur la multiplication des animaux, que certains alimens étendent, et que d'autres resserrent. Les carnivores multiplient beaucoup plus que les frugivores. Les derniers ne font jamais naître plus de deux ou trois petits en même temps. Les premiers excèdent toujours ce nombre et le portent bien au-delà. C'est pourquoi les mamelles réduites à deux chez

(1) Buffon, ouvr. cit. t. 2, pag. 306, édit in-4.o

les espèces frugivores comme la vache, la chèvre, la brebis, etc. ont été multipliées chez les espèces carnivores, comme la chienne, la chatte, la lionne, la tigresse, etc.

L'exercice répété des organes reproducteurs, les fatigues du corps, le travail forcé, le défaut de nourriture, les mauvais traitemens, l'état de domesticité, rétrécissent dans tous les animaux la force génératrice et en diminuent proportionnellement les effets. Au contraire, l'indépendance, la vie sauvage, l'usage des bons alimens, la cessation du travail, le repos des organes reproducteurs, la continence déploient toute l'activité de cette force et en augmentent les produits. Les exemples pris des quadrupèdes et des oiseaux viennent en foule appuyer cette double assertion, que les faits consignés dans les ouvrages des naturalistes ont pleinement démontrée.

Tous les êtres animés éprouvent un attrait puissant qui les invite à satisfaire le besoin de se reproduire, de créer leurs semblables, de conserver leur espèce. Le sentiment vif, brûlant, impétueux de l'amour fondé sur ce besoin, entraîne l'un vers l'autre les individus qui doivent coopérer ensemble à la reproduction, comme le sentiment actif, impérieux de la faim et de la soif, fondé sur la nécessité de soutenir l'individu et de réparer son

corps, le porte vers les substances alimentaires qui peuvent servir à la nutrition.

Le tumulte des sens, l'agitation de l'âme, le désordre de l'esprit, la fougue des passions, le développement des organes, l'augmentation progressive des forces, annoncent les approches de ce nouveau sentiment fait pour modifier avec tant d'énergie le système des affections physiques et morales. L'empire absolu qu'il étend sur toutes les facultés, en règle désormais l'exercice, le jeu, la direction: il leur communique la teinte, le caractère des sensations molles, douces, délicates, affectueuses dont il est la source. L'ardeur de ses feux échauffe le sang, pénètre les organes, agite les fibres, anime l'imagination, excite les désirs, occupe la pensée, trouble la raison, produit l'inquiétude, amène la langueur, et fait passer le corps ainsi que l'esprit du jeune animal par des états semblables à ceux de la fièvre et du délire. Chaque individu connaît l'aptitude qu'il a de transmettre son existence, et le sentiment de l'amour lui indique l'objet dans lequel il ira déposer les principes de vie nécessaires pour en tirer un nouvel être. Il semble se détacher de lui-même et se lier étroitement à l'espèce. Un surcroit d'activité le presse, une plénitude de substance l'accable et certaines conformités de besoins ou de si-

tuation l'attirent vers le seul individu propre à partager l'excès de vie et de matière qui le surcharge. Il répand autour de lui ce que les progrès de l'âge et de l'accroissement ont préparé et accumulé dans ses organes. Il commence à entendre les inspirations secrètes de la nature ; et lorsque cédant aux charmes de l'amour, il ne suit en apparence que les mougemens aveugles de l'instinct, il devient, sans le savoir, un des moyens établis pour maintenir l'ordre immuable de l'univers.

Les circonstances particulières dont le sentiment de l'amour s'accompagne, en manifestent la raison finale et le véritable but. Toutes le présentent avec les caractères d'un sentiment relatif à la reproduction et subordonné au besoin de propager ou de multiplier son existence, c'est-à-dire, à la nécessité de perpétuer l'espèce. Car, 1. il ne se développe et ne se fait sentir qu'à l'époque où le corps à pris tout son accroissement. L'animal jusqu'alors occupé de lui-même et de sa propre conservation, ne peut renouveller son existence, ni la donner à d'autres. Lorsqu'il est convenablement nourri, qu'il a bien développé ses organes et que son corps n'a plus besoin de croître, il dirige ses affections vers l'espèce et commence une nouvelle carrière. Il multiplie son être au lieu de l'augmenter,

il emploie à former des individus qui lui ressemblent une partie de la substance qu'il consommait pour sa nourriture et son accroissement. Cette observation est applicable à toutes les espèces d'animaux, puisque la génération est plus active après le temps consacré à l'augmentation et au développement de leurs corps. 2.o Le sentiment de l'amour coïncide avec l'extension et le perfectionnement des organes sexuels dont les analogies et la correspondance, chez l'un et l'autre sexe, attestent qu'ils sont destinés à s'unir et que les individus, où ils existent séparés, représentent deux parties distinctes d'un même tout. 3.o La communication habituelle des individus de la même espèce, établit les rapports qui font naître ce sentiment et qui, lui imprimant un caractère moral, le distinguent des simples sensations physiques auxquelles le corps de tous les êtres organisés est assujeti. Un individu isolé, loin de ses semblables, privé de tout commerce avec ceux d'un sexe différent, demeurerait insensible aux ardeurs de l'amour. 4.o Il est plus actif, plus dominant chez les espèces fugitives dont les individus peu vivaces naissent et s'éteignent avec rapidité. Il a moins de véhémence, moins de force, chez celles dont la vie coule avec lenteur et qui en jouissent très-long-temps. 5.o Il subit des

changemens et des modifications dans les différentes espèces suivant les climats, les lieux, les saisons, et dans les individus de la même espèce suivant les âges, les tempéramens, les mœurs. Il est ardent, furieux, irrésistible sous le ciel brûlant du midi et vers l'équateur; modéré, froid, tranquille sous les glaces du nord et vers les pôles. Il habite les pays secs, élevés, montagneux, ouverts, exposés à l'influence heureuse du soleil et de l'air; il fuit les régions humides, basses, enfoncées, obscures, où l'air et le soleil n'ont jamais pénétré. Il disparait ou languit aux approches de l'automne et de l'hiver; mais l'impression vivifiante du printemps et de l'été le ramène. La jeunesse l'exalte, l'âge mûr le tempère, la vieillesse le refroidit. Il est vif, mais léger chez les personnes irritables et sanguines; énergique, mais inquiet chez les tempéramens secs et bilieux; concentré, mais profond chez les dispositions atrabilaires et mélancoliques; constant, mais paisible chez les tempéramens phlegmatiques et lâches; excessif, mais variable chez les constitutions sensibles et nerveuses. Les hommes sauvages en reçoivent des atteintes plutôt fortes que durables. Les peuples pasteurs y consacrent leur vie toute entière. Les nations belliqueuses s'y portent avec fureur. Les nomades, épuisées par leurs

courses journalières, n'ont qu'une faible aptitude à l'éprouver. Chez les peuples policés, il se trouve enchaîné et contraint par les gouvernemens despotiques, protégé et soutenu par les monarchies, bravé et soumis par les états républicains.

Si l'on recherche quel est le principe de ce sentiment victorieux qui maîtrise et gouverne tous les êtres, il faudra remonter à une loi primordiale, d'après laquelle, la nature pour assurer la propagation des espèces, y fait concourir les individus par l'attrait invincible du plaisir et le sentiment absolu de l'amour. Cette loi générale est subordonnée à certaines conditions physiques dont l'influence peut accroître ou diminuer la force du penchant qui engage tous les êtres vivans à se reproduire. Une des choses les plus propres à exciter les désirs voluptueux, à développer les inclinations amoureuses est l'état d'orgasme, d'irritation dont le système des parties génitales est affecté, soit par le rapprochement actuel des sexes, soit par les idées lascives que la mémoire retrace ou que l'imagination embellit. Le mode de sensibilité particulier attaché à cet orgasme, cause l'émotion universelle qui allume les désirs, et ce sont les effets prolongés d'une émotion semblable qui déterminent l'amour physique. Les habitudes de la société, l'exal-

tation de l'esprit, le travail de l'imagination, peuvent étendre la durée de ce sentiment, le dégager de l'empire, auquel les sens et l'instinct l'asservissent, lui donner une forme constante, un but moral et l'entourer de jouissances réfléchies, bien supérieures à l'ébranlement physique du plaisir.

Tel est le principe de l'amour moral qui fut toujours une source de tourmens pour l'homme policé, et dont les cruelles inquiétudes n'épargnent, ni le sauvage lié par un pacte tacite à sa compagne, ni les espèces d'animaux où les femelles et les mâles sont unis par des besoins communs et des secours réciproques. Les oiseaux capables de tendresse, d'attachement, de constance, ne sont point étrangers au moral de l'amour. Le mâle et la femelle contractent une sorte d'alliance qui dure pour le moins aussi long-temps que l'éducation de leurs petits. La nécessité de travailler ensemble à la construction du nid, de partager les soins de l'incubation, et de pourvoir en commun à la substance de leur famille, les anime d'un sentiment exclusif l'un à l'égard de l'autre, et les fait tendre vers un but d'utilité finale que ne produisent jamais, ni les fureurs de l'instinct, ni les transports de l'amour. Ils représentent, comme dit Buffon, tout ce qui se passe dans un ménage honnête, de l'amour

suivi d'un attachement sans partage, et qui ne se répand ensuite que sur leur progéniture (1). Les animaux les plus intelligens, les mieux organisés, dans la classe des quadrupèdes sur-tout, offrent de temps en temps l'exemple de cette société constante, durable entre le mâle et la femelle pendant que leurs petits croissent et s'élèvent. Ceux des classes inférieures, les reptiles, les insectes, ne forment point d'union conjugale ou de mariage semblable. Ils s'accouplent indifféremment les uns avec les autres ; et si une espèce de choix préside au mélange des sexes, c'est une convenance momentanée qui décide leur réunion, et qui cesse de les occuper avec elle.

Dans l'espèce humaine, outre le besoin de se prêter un secours mutuel, de se diviser les peines, les inquiétudes, les travaux, les soins de la vie, par lequel l'homme et la femme sont appelés aux jouissances morales de l'amour, au sentiment prolongé d'une affection entière et sans partage, il y a des causes puissantes qui agissent sur l'esprit ou sur le cœur pour dénaturer le caractère de l'amour, lui donner une forme métaphysique, lui proposer une fin toute morale, le réduire à des jouissances

(1) Buffon, Hist. natur. Discours sur la nat. des oiseaux.

intellectuelles et le changer en idées pures, en vaines abstractions. Ce sentiment, abstrait, métaphysique qui constitue le moral de l'amour, est un produit de l'imagination exaltée, aussi peu réel, aussi peu solide que les chimères et les rêves. Il égare avec des illusions trompeuses tous ceux dont l'esprit agité par ce délire lui sacrifient ce qu'il y a de vrai, ce qu'il y a de bon, ce qu'il y a de délicieux dans le physique de l'amour. Il substitue à sa place les efforts pénibles de la contemplation, les besoins exclusifs de la préférence, les craintes continuelles de l'abandon, les mouvemens extatiques de l'enthousiasme, les chaînes onéreuses de l'esclavage, les inquiétudes cruelles de la défiance, les tourmens affreux de la jalousie.

CHAPITRE SECOND.

De la reproduction en général ; de ses modes et de ses conditions variables ; des instrumens qui doivent y concourir et de leur diversité dans quelques espèces d'animaux ; de la distinction et du rapprochement des sexes.

Quelle que soit la multitude des êtres vivans qui existent répandus sur toutes les parties de la terre, quelle que puisse être la raison de leur existence ou l'utilité de leur destination, ils possèdent tous la faculté précieuse, la puissance singulière de produire leurs semblables, de transmettre leur vie à des individus qui les remplacent, et de former une chaîne de créations successives qui conserve leur espèce, et en perpétue la durée. Le premier objet de la vie dans les animaux comme dans les plantes, est de soutenir leur organisation ; son premier acte est de réparer, au moyen d'une nourriture convenable, les pertes de leurs corps. Mais après ce but général, cette fonction indispensable, la plus

importante des opérations vitales, consiste à se multiplier soi-même, et à propager son espèce. La reproduction des individus, offre donc certains rapports avec la nutrition des organes: il faut qu'elles marchent toutes deux ensemble, et que l'une succédant à l'autre, fasse servir les ressources qu'elle y puise, au perfectionnement de son ouvrage. La substance des corps vivans, reproduite, renouvellée par l'assimilation du suc nutritif, à chacune de leurs parties, donne une idée vraisemblable de ce qui se passe, lorsque des matières analogues à celles de ces corps, sont de même réunies, combinées, assimilées pour les créer de nouveau et les reproduire en totalité. Les êtres organisés dont chaque partie contient un germe susceptible par son développement, de prendre la forme du même être et de lui devenir entièrement semblable, se régénèrent de la même façon, que la plupart des corps animés ou végétaux se nourrissent. En partant de ce fait qu'il considère sous un point de vue un peu trop systématique, Buffon a imaginé que tout corps organisé était un composé d'une infinité de figures semblables et de parties similaires, un assemblage de germes ou de petits individus de la même espèce, lesquels peuven tous se développer de la même façon suivan

les circonstances, et former de nouveaux tous composés comme le premier (1). Voilà sans doute une hypothèse gratuite, qui n'est appuyée d'aucune preuve suffisante, d'aucune raison plausible. Mais elle admet, entre la nutrition et la reproduction, une sorte de dépendance qu'on ne peut révoquer en doute et sur laquelle on a fondé les analogies spécieuses où tant de systèmes brillans prirent leur source.

Il est du moins hors de toute contestation que les animaux ne sont capables d'engendrer qu'après avoir reçu leur accroissement, que l'exercice prématuré de cette fonction les empêche de croître et les réduit à une petite stature, que la répétition fréquente de cet exercice, consume la substance de leurs corps, dissipe les produits de la nutrition, détermine l'amaigrissement et précipite la dissolution des organes. Le besoin d'une nourriture abondante et réparatrice se fait promptement sentir à ceux qui viennent de goûter les jouissances de l'amour, et qui ont nouvellement satisfait le besoin aussi impérieux de se reproduire. Les animaux, privés des parties génitales, soustraits à l'empire des sens et aux ardeurs de l'instinct, n'éprouvant ni

(1) Buffon, Hist. natur. génér. et partic. t. 2, éd. in-4.o

pertes ni désirs, prennent bientôt un excessif embonpoint. Toute la matière nutritive, employée au profit de leur corps, n'en est pas distraite par le travail de la génération. Les espèces d'animaux les plus lascives, les individus consacrés à la multiplication des races, les hommes livrés à la débauche sont au contraire maigres, secs et décharnés.

Les procédés secrets, le travail caché de la nature, pour animer la matière, pour lui imprimer les premiers traits de l'organisation et de la vie, ne sont pas de ceux qu'on puisse facilement développer et suivre. Depuis l'instant où les corps vivans restent enveloppés sous le matériel et le brut, jusqu'à l'époque où ils se débarrassent de cette enveloppe et deviennent le sujet d'une action vitale, la nature est obligée de passer par tant de degrés intermédiaires, tant de nuances délicates, qu'il semble bien difficile que plusieurs conditions importantes de ce passage ne nous échappent.

Parmi les circonstances favorables à la production des êtres animés, il en est une fort simple, fort naturelle, mais inconcevable et extraordinaire jusques dans son extrême simplicité; c'est lorsque des corps organisés se forment, se produisent et naissent en quelque sorte tous vivans d'une masse de substance inorganique et morte. L'action de l'air et de

la pluie fait éclore, sur les ardoises, les pierres, le bois, des lichens, des mousses, des moisissures, d'où sort bientôt une multitude innombrable de petits animalcules qui s'agitent et se meuvent de tous côtés. La surface des minéraux se couvre fréquemment de végétations informes, au sein desquelles mille espèces imperceptibles viennent puiser l'existence et la vie. Toutes les substances végétales, disposées convenablement, s'animalisent ou se transforment en animalcules, par le seul effet de la chaleur et de l'humidité.

On connaît les recherches de Nehedam, de Buffon et de Spallanzani, sur les animaux produits par les infusions végétales et la marche du mouvement générateur qui leur donne naissance (1). Si l'on fait infuser quelques parties d'une plante dans l'eau commune, on voit se rassembler, au bout d'un certain temps, une infinité de petits corps qui prennent une disposition, une forme, un arrangement déterminés. Ils sont d'abord comme autant de globules ou de masses déliées et actives, qui

(1) Buffon, ouv. cit. Nehedam, Nouvell. observ. microscop. Paris, 1750. in-12. Idem nouvel. rech. sur les découv. de Spallanzani, 1769, in-8.o Spallanzani, Opuscul. iadenf. isic. m. e végétab. t. 1, Modene, 1778, in-8.o

paraissent se gonfler, se mouvoir, s'agiter et manifester des signes de vie. Ils acquièrent enfin le véritable caractère d'animalcules, qui, malgré leur petitesse, marchent, remuent, se promènent dans la liqueur. Ils croissent, changent, pullulent, se multiplient, se désunissent, s'éteignent et subissent toutes sortes de transformations. Nehedam et Buffon leur accordent un principe intérieur de mouvement et d'action, mais ils les croient dépourvus des forces purement sensitives ou sensitives intellectuelles qui constituent la classe des animaux parfaits (1). Spallanzani a tiré une induction très-différente des mêmes expériences. Il affirme que ces petits êtres microscopiques sont de véritables animaux dont la génération ne peut être expliquée sans recourir à l'hypothèse de la préexistence des germes (2). Ils s'accordent en cela, qu'ils reconnaissent un travail intérieur dans les substances inanimées, pour y développer des principes de vie, pour y faire éclore des êtres organisés qui n'existaient point auparavant et qui ne ressemblent à aucune des espèces animales

(1) Nehedam, op. cit.

(2) Spallanzani, Opusc. cit. Idem Expér. pour servir à l'hist. de la génér. trad. par Senebier, Genève, 1785

connues. Soit que cette génération de nouveaux êtres dépende d'une opération spontanée, soit qu'elle se réduise au développement des germes contenus dans certaines substances comme dans une matrice appropriée, elle nous offre toujours l'exemple d'un mode de reproduction très-simple qui n'a rien d'analogue avec les autres procédés par lesquels les animaux d'un ordre supérieur se régénèrent.

Les animaux et les végétaux se ressemblent par la faculté commune de se reproduire ; mais ils diffèrent les uns des autres par la manière dont ils exercent cette faculté. Il y a chez les derniers deux modes de reproduction; l'un par des graines qui ont besoin d'être fécondées pour former une nouvelle plante ; l'autre par des boutures ou par des gemmes qui se développent et produisent de nouveaux individus sans fécondation.

Dans les végétaux où l'action des organes reproducteurs doit féconder la graine, les organes mâles renferment une poussière séminale qu'ils font tomber sur les parties femelles, et qui de-là se porte jusqu'au germe dont l'enveloppe extérieure cache le petit embrion végétal. Dans ceux où le développement du gemme suffit, la plante n'a besoin ni de

poussière fécondante ni de graine; mais elle se multiplie seulement au moyen de certains organes, qui, comme les bulbes, les boutons, croissent et représentent l'individu tout entier après la gemmination, ou bien à l'aide d'une partie détachée du tronc, comme les feuilles, les branches, les rejetons que l'on enfuit dans la terre pour avoir des individus de la même espèce (1).

En considérant de quelle manière les animaux se propagent, en comparant les modes de reproduction chez les différentes espèces, on découvre une analogie de plus entr'eux et les végétaux. Leur multiplication par des fœtus, par des œufs et par des gemmes, les distingue suffisamment pour en former des classes tout-à-fait séparées. La différence la plus générale, la mieux connue est celle des produits mêmes de leur conception. Ceux des animaux vivipares, quoique susceptibles de varier à l'infini, ne ressemblent jamais à ceux des animaux ovipares. Les premiers naissent avec les formes qu'ils doivent conserver toute leur vie, et ils exercent la faculté de mouvoir leurs membres en naissant.

(1) Cons. sur les différentes espèces de gemmes l'ouvrage de Gaertner, de Fruct. et semin. plant.

Les seconds immobiles et renfermés, dans une enveloppe membraneuse ou crustacée au moment de leur naissance, ne se développent et ne se montrent capables de mouvement que par l'effet d'une nouvelle opération. Dans les uns, l'action vitale se manifeste, le mouvement extérieur succède immédiatement après la fécondation. Il existe un intervalle déterminé entre l'acte de la fécondation et l'exercice apparent des forces motrices et de la vitalité dans les autres. L'homme, les mammifères et un petit nombre d'insectes appartiennent aux vivipares. La classe des ovipares comprend les oiseaux, les poissons, les reptiles, les mollusques, les insectes et les vers. Enfin, le troisième mode de génération ne donne aucun être distinct pour résultat de la fécondation intérieure et cachée qu'il opère sans le secours d'organes appropriés. Ici la puissance reproductrice se borne à former et à développer une espèce de bourgeon, d'où sort un animal semblable à celui sur le corps duquel il s'était élevé. C'est la génération des animaux gemmipares, parmi lesquels certains vers et la plupart des zoophytes doivent être rangés (1).

(1) Lamarck, de la format. des corps organis.

Une différence également remarquable dans la génération des animaux, concerne la manière dont ils procèdent à cet acte et dont ils fécondent leurs produits. Ceux qui sont privés des organes de la copulation, engendrent sans aucun besoin de s'accoupler ; mais pour le plus grand nombre l'accouplement paraît être d'une indispensable nécessité, et la fécondation se fait pendant que les deux individus demeurent accouplés. Il y en a, comme plusieurs espèces de grenouilles et de crapauds, qui s'unissent avec beaucoup de force et de ténacité, seulement pour faciliter la sortie des œufs, et pour les exposer, hors du corps de la femelle, à être touchés par la liqueur seminale du mâle dont l'action les vivifie et les féconde.

Tous les animaux qui ont des sexes et des organes reproducteurs ne sont point destinés à se joindre par une véritable copulation. La classe des oiseaux renferme plusieurs espèces chez lesquelles les approches du mâle et de la femelle, sont trop courtes et trop rapides pour permettre l'intromission d'un membre et le travail d'un accouplement. Les poissons bornent leur commerce amoureux à des frottemens réitérés sans aucun acte de copulation, afin de provoquer, par ce mécanisme, l'émission de la semence que le mâle répand sur les œufs qui coulent du

corps de la femelle (1). Cependant ils suivent leurs femelles et recherchent ardemment celle qu'ils ont choisie et dont ils sollicitent les approches. Chez l'homme et les animaux parfaits qui ont avec lui une grande conformité d'organisation, l'accouplement se fait par l'introduction des organes du mâle dans ceux de la femelle où le germe fécondé s'étend, croît et se développe.

Quelque soit le mode de reproduction usité dans les différentes espèces d'animaux, il a chez tous un objet semblable, un but général, une fin commune; c'est de préparer, de créer, d'organiser un nouvel être qui offre une entière conformité avec ceux dont il a partagé la vie, dont il s'est approprié la substance. La formation d'un animal nouveau est précédée par un changement notable dans les organes génitaux, et par l'addition de quelque corps, ou solide, ou fluide, qui se manifeste, soit au dedans, soit au dehors de ces parties. Ce sont des œufs imperceptibles

(1) Voyez sur ce point, comme sur tout ce qui regarde l'histoire naturelle des poissons, l'ouvrage de mon respectable et vertueux collégue le professeur Gouan, dont les utiles travaux intéressèrent le génie des Hallers et des Linnés. Hist. pisc. 1770, in-4.o Consultez aussi les écrits de Lacépède et de Bloch.

tibles attachés à l'ovaire, dépouillés de leurs membranes et de leurs coquilles, chez les femelles des ovipares. Ce sont des petites glandes amoncelées sur les testicules et remplies d'un fluide séminal qui s'en échappe au moment de la conception, chez les femelles des vivipares. Il se produit également une matière nouvelle dans les organes reproducteurs du mâle avant l'acte de la génération: telle est la liqueur séminale ou prolifique, accumulée dans ses réservoirs ou filtrée par des membranes, et toujours assez abondante pour gonfler, exciter et tendre les organes générateurs au moment où ils agissent.

Une condition nécessaire pour que deux individus de sexe différent puissent concourir à l'acte de la génération, et que cet acte soit productif, paraît être le rapport et la correspondance mutuelle des parties génitales. Comme leur correspondance, chez les individus mâle et femelle de la même espèce, offre une grande exactitude, la reproduction s'y fait d'une manière invariable autant que naturelle. Le rapport éloigné de ces organes chez les espèces différentes qui ont de l'analogie entre elles, leur permet encore de s'accoupler et de se féconder réciproquement. Le produit de cette union monstrueuse ressemble aux deux espèces qui l'ont formé, et il n'a point

comme elles la puissance de se propager. L'accouplement de l'âne et du cheval donne un mulet ; celui du bouc et de la brebis, un métis. Les quadrupèdes, les oiseaux d'espèce différente, se rapprochent souvent et ne laissent pas de multiplier ensemble (1).

La dernière condition de la force génératrice est qu'elle s'exerce lorsque le corps de l'individu a cessé de croître, et que ces organes suffisamment développés, sont capables d'être appliqués sans inconvéniens à de nouvelles fonctions. L'usage prématuré des parties génitales affaiblit le système général des forces, engourdit les organes des sens, énerve ceux de l'intelligence, entraîne la consomption et le dépérissement de toute la machine. Les instrumens qui doivent concourir à la production des animaux et des végétaux sont aussi variés que les organes, par lesquels ces êtres se reproduisent. Ce sont des organes distincts, isolés, propres à chaque espèce, tantôt séparés, tantôt réunis chez les deux sexes, ayant toujours, quand ils existent, des rapports de conformation qui semblent les destiner pour une même fin.

La nature vivante est donc toujours également

(1) Harvée, de Generat. anim.

féconde, elle travaille sans cesse à se perpétuer, elle possède une force de reproduction inépuisable. Mais les moyens par lesquels cette force est mise en acte sont différens les uns des autres, et les différences ou les convenances générales de ces moyens servent à distinguer ou à confondre les espèces. La manière de se rapprocher, de s'attirer, de s'accoupler, d'engendrer, de conserver leurs produits seulement dans les animaux, offre une variété infinie. Cette variété est relative au but commun de la génération, concerne tous les actes et toutes les parties qui en déterminent l'exercice. Elles se rapportent : 1.o aux organes nécessaires pour opérer la génération ; 2.o aux choses employées pour favoriser l'union des sexes ; 3.o aux parties faites pour conserver le produit de la conception.

La principale différence des organes générateurs regarde ou ceux du mâle qui transmettent le fluide séminal, ou ceux de la femelle qui l'appliquent à la fécondation et au développement d'un nouvel être. Elle se tire de leur situation, de leur volume, de leur conformation, de leur figure. Les parties génitales sont placées autour des aines, chez les mammifères, les oiseaux et la plupart des amphibies, au sommet de l'abdomen chez

les insectes, aux antennes chez l'arraignée mâle, au thorax chez la femelle, en différens lieux chez les vers. Les espèces hermaphrodites ont les parties mâles et femelles, rassemblées sur le même individu, et ces parties y sont tantôt apparentes et tantôt cachées.

Les organes sexuels du mâle sont conformés de la manière la plus avantageuse pour opérer la fécondation. La verge est alongée, dans le cheval, le taureau, la baleine, le singe, l'homme, double dans le faisan, noueuse dans le chien, recourbée dans le chat, rentrée intérieurement dans les poissons; elle est mince et grêle dans les ruminans et le sanglier, grosse et cylindrique dans les solipèdes et l'éléphant, grosse et conique dans le rhinocéros et le marsouin, etc.; elle s'attache au bassin et s'élève directement sur la région du pubis dans l'homme et dans le singe; elle s'étend et glisse le long du bas-ventre jusques vers l'ombilic dans les carnassiers, les solipèdes, les ruminans, les amphibies, etc., elle se réfléchit, revient sur elle-même et se dirige vers l'anus, dans les rats, les écureuils, les lièvres, les loirs, les gerboises; enfin, les gallinacées, les grenouilles, les raies, les squales et plusieurs autres espèces d'animaux, ont des membres ou des parties accessoires qu'ils emploient, à saisir, à prendre, à

retenir fortement leurs femelles. Il existe des différences aussi marquées entre les organes qui préparent et filtrent la semence, mais comme ces organes restent étrangers au rapprochement des sexes, et qu'ils n'ont aucune influence sur la manière dont ils concourent à la reproduction, nous ne montrerons point comment et par quelles circonstances ils diffèrent.

On ne connaît point d'organes destinés à l'accouplement, chez les femelles du plus grand nombre de poissons, des reptiles et des oiseaux. Les autres animaux, dans lesquels ces organes se rencontrent, sont pourvus des parties semblables à celles qui servent au même usage chez la femme. On observe néanmoins à cet égard, certaines différences déterminées par l'absence des petites lèvres dans quelques mammifères, par la situation et le volume du clitoris dans les singes, les rongeurs, les carnassiers, par la longueur et le diamètre considérables de la vulve dans les sapajous et les ours, par une démarcation bien tracée entre la vulve et le vagin dans la loutre, la chienne, la chate et presque tous les ruminans, par les dimensions du vagin proportionnées dans les différentes espèces, à la grosseur du fétus qui doit le traverser.

Tous les moyens établis entre les sexes pour qu'ils se reconnaissent, qu'ils s'exci-

tent à l'amour, exercent un grand empire sur le mode et l'activité de leur reproduction. Ces moyens extrêmement variés, sont relatifs aux membres, aux armes, aux ornemens, aux odeurs, aux couleurs, au chant dont la nature munit, décore, enrichit les diverses espèces d'animaux. Les formes douces et arrondies de la femme, la barbe et les traits prononcés de l'homme, sont pour leur espèce des avantages favorables à l'union des sexes; et presque toutes les classes d'animaux en ont reçu de pareilles. Les ailes et les antennes des papillons et des insectes; le plumage et le chant des oiseaux; le bois du cerf; les cornes du bélier; la queue des quadrupèdes; les couleurs resplendissantes et variées qui brillent sur les oiseaux et les poissons; les odeurs de rose, de musc, de semence que plusieurs animaux exhalent dans l'ardeur amoureuse; les intonations de la voix fortes, pleines, élevées, chez les espèces ardentes et lascives, remplissent le même objet de rapprocher les deux sexes, de faciliter leurs moyens d'union et d'affermir le penchant qu'ils ont l'un pour l'autre. Le mâle de certaines grenouilles a les pattes antérieures très-prononcées, et son pouce, tuméfié dans le coït, lui sert à fixer et à retenir la femelle contre son propre corps.

La manière de défendre, de conserver, de nourrir, les produits de la conception, est différente dans les ovipares et les vivipares, les animaux pourvus de mamelles et ceux qui en sont privés, les quadrupèdes et les oiseaux, les amphibies et les poissons, les reptiles et les insectes. Ces dernières classes ont une grande variété de ressources pour assurer le développement et la conservation de leurs produits. Les femelles de quelques amphibies cachent et fécondent leurs œufs, sous deux valvules placées au bas de l'abdomen (1). Celle de plusieurs insectes fait servir la queue dont elle est armée à percer le sein de la terre, le tissu des arbres, la chair des animaux, pour y déposer les œufs qui doivent bientôt éclore.

Exlehen a observé, chez la femelle du *didelphus marsupialis*, la structure singulière d'une espèce de sac abdominal osseux produit par l'extension des os pubis, qui renferme un certain nombre de mamelles. Cet animal engendre quatre ou six fétus aveugles, nus, petits, faibles, à demi formés, lesquels entrent dans le sac abdominal où ils trouvent

(1) Rondelet, de piscib. lib. 8. cap. 4. Linnæus, systém. nat. pag. 417, édit. 13.

une nourriture convenable à leur accroissement et d'où ils ne sortent qu'après avoir perfectionné et fortifié leur organisation. La femelle du *crocus characias* est revêtue d'une substance gommo-résineuse, qui, prolongée en arrière, se replie et forme une poche mobile, dans laquelle les œufs de cet animal sont reçus comme dans un lit, de manière qu'à l'instant où ses petits s'échappent de leur enveloppe, ils semblent moins éclore comme les œufs des ovipares, que naître tous développés comme les fétus des vivipares (1).

Les animaux chez lesquels les deux sexes ne sont ni distincts, ni séparés, n'ont pas besoin de s'accoupler. Le même individu suffit à la reproduction de son espèce, et cette reproduction se fait également ou par des fétus ou par des œufs; mais sans qu'il se passe, entre les autres et lui, rien qui soit analogue à la copulation. Cependant il y a certaines espèces entièrement dénuées de parties sexuelles où l'acte de la génération s'annonce dans chaque individu par une révolution inconnue, un changement indéterminé qui excitent la force génératrice, et qui paraissent occasionner le mélange des liqueurs auxquelles la vertu prolifique et les

(1) Journal de physique.

germes des nouveaux produits sont attachés.

Tous les animaux, dont les sexes isolés appartiennent à des individus différens, se communiquent mutuellement la force de reproduire et cette communication s'opère par un rapprochement plus ou moins intime, plus ou moins durable et dont la nature à beaucoup varié les circonstances et les moyens. Les uns s'accouplent avec toutes les femelles de leur espèce sans distinction et sans choix. Les autres choisissent leur femelle, et l'accouplement n'a lieu qu'entre les mâles et les femelles qui ont contracté une espèce d'alliance. Ici un seul mâle peut servir une multitude de femelles en même temps; là, au contraire, c'est une troupe de mâles qui servent aux besoins d'une seule femelle. La plupart des animaux sont incapables d'engendrer à toutes les époques de l'année; ils ont un temps marqué pour leur accouplement : et ce fut une des prérogatives heureuses accordées à l'homme, de pouvoir se multiplier dans toutes les saisons, dans tous les climats, dans toutes les contrées et sous toutes les températures.

CHAPITRE TROISIEME.

De la reproduction de l'espèce humaine en particulier ; des sexes par lesquels la reproduction s'opère ; de leurs différences générales ; de leurs caractères distinctifs ; de leur réunion et du temps où chaque sexe devient capable d'y concourir.

En considérant la reproduction des êtres animés sous un point de vue général, en observant les effets de cette fonction universelle dans toute l'étendue de la nature vivante, nous avons acquis d'excellentes raisons pour conclure qu'elle est d'autant moins facile, d'autant moins active, d'autant moins abondante que l'organisation de ces êtres semble plus délicate, plus composée et plus parfaite. L'homme dont la structure unit la délicatesse à la multiplicité des organes et qui possède, à cet égard, plus de perfection qu'aucun animal, l'homme est aussi le moins favorisé, le moins puissant et le moins actif pour la faculté de se reproduire. Comme les sexes y présentent

des différences bien manifestes et qu'ils doivent nécessairement concourir à la génération, il importe de savoir au juste en quoi ils se ressemblent et en quoi ils diffèrent.

Quelle que soit la conformité de l'homme et de la femme dans toutes les choses qui ne regardent que la vie et la conservation de l'individu, ils sont néanmoins faciles à distinguer l'un de l'autre, même dans les circonstances qui paraissent au premier abord leur être absolument communes. Rousseau manquait de connaissances précises sur cela comme sur bien d'autres objets, pour lesquels il aurait dû consulter les livres des médecins au lieu d'insulter à leur science. Avec un peu du genre d'instruction qu'il a tant calomnié, il n'aurait point employé ses phrases éloquentes à consacrer cette erreur ancienne et populaire, que « dans tout ce qui ne tient » pas au sexe, la femme est homme, quelle » a les mêmes organes, les mêmes besoins, » les mêmes facultés, que la machine est » construite de la même manière, que le jeu » de l'une est celui de l'autre, et qu'ils ne » diffèrent entr'eux que du plus au moins (1) ».

L'âge de l'enfance est commun aux deux

(1) Rousseau, Émile ou de l'éducation, liv. 5, pag. 1.

sexes, mais il est des caractères particuliers à chacun qui ne se manifestent que dans les périodes suivantes. Les approches de la puberté effacent les traits généraux de l'espèce, pour imprimer à chaque individu les marques distinctives de son sexe. L'éruption des menstrues, le développement des mamelles en sont les signes pour la femme ; l'émission de la liqueur séminale, le changement de la voix, la formation de la barbe en sont les indices pour l'homme. A cette époque, ils deviennent l'un et l'autre, ce qu'ils doivent être le reste de leur vie. Ce n'est pas seulement dans la structure et l'action des organes sexuels que ces deux êtres semblent si différens. C'est dans toutes les parties de leur corps, dans le système entier de leurs affections physiques et morales, qu'on peut saisir entr'eux des différences bien tranchantes (1). Nous ne comparerons point l'homme avec la femme, par toutes les faces sous lesquelles ils peuvent être envisagés. Il suffira de noter les caractères essentiels qui les spécifient, indépendamment de ceux que les organes de la génération fournissent (2). Ces derniers seront détaillés

(1) Roussel, système physique et moral de la femme.

(2) Thierri, *an Præter genitalia sexus inter se discrepent? Dissert. prop.* Paris, an 1750.

lorsque je tracerai le tableau des phénomènes, qui accompagnent dans les deux sexes la fonction majeure, par laquelle ils reproduisent et perpétuent l'espèce.

Afin de déterminer avec précision, combien l'homme et la femme diffèrent dans leur structure, il faut d'abord jeter un coup-d'œil sur les formes et les proportions que la surface extérieure de leur corps présente. L'homme est d'une taille plus haute; son corps est plus épais, la forme en est carrée, le contour de ses membres est fortement exprimé, ses muscles sont dessinés avec vigueur: il y a dans les traits de son visage plus de majesté que de grace. La femme est d'une stature plus petite; toutes les parties de son corps plus minces, plus arrondies, offrent moins de fermeté que de souplesse. On remarque, dans les formes de ses membres, dans les traits de sa physionomie, plus de finesse et de douceur que d'énergie et de force. Elle a le crâne moins étendu et plus rond, la face plus courte et mieux coupée, le cou long, mince et couvert d'une peau très-blanche, la poitrine proéminente, plus large d'avant en arrière, mais un peu retrécie sur les côtés, le ventre saillant et beaucoup plus avancé que celui des hommes, les hanches plus écartées,

le sacrum déjeté en arrière (1), et la capacité du bassin plus vaste.

Les extrémités composées des mêmes pièces dans l'un et l'autre sexe, diffèrent cependant par les dimensions, la consistance et le volume. Chez la femme, le bras est charnu, gras, arrondi ; la main, petite, blanche, douce et potelée ; les cuisses sont rondes, tournées de dehors en dedans, grosses et renflées vers les fesses ; la jambe est plus mince, plus délicate, plus fine, élégamment taillée vers son articulation inférieure ; et le pied petit, faible, mal assuré, annonce, comme Rousseau disait avec esprit, qu'elle a souvent intérêt de fuir mal et de fuir pour être atteinte (2).

Les différences qui existent entre l'homme et la femme seraient mal appréciées, si l'on se bornait à les considérer dans les formes extérieures de leurs corps. Pour en avoir une idée juste et complète, il est indispensable de les examiner dans les moindres détails de leur organisation interne. Les recherches anatomiques nous ouvrent la seule

---

(1) Riolan, Anthropogr. lib. 4, cap. 42.

(2) Rousseau, Émile ou de l'éducation, t. 3.

voie directe et sûre, qui mène à les comprendre toutes.

L'enveloppe cutanée, qui chez l'homme et les animaux robustes, se trouve garnie de poils nombreux, durs, épais, en est absolument dépourvue chez les femmes, ou du moins elle n'en a qu'une petite quantité, d'une texture plus fine, plus déliée et plus douce. La raison de cette première différence est peut-être que le système lymphatique, absorbant, prédomine dans la constitution des femmes relativement aux autres systèmes, et que par cette cause les forces d'absorption surpassent chez elles les forces d'exhalation. Le système lymphatique étant chargé par sa faculté absorbante de reprendre les sucs nourriciers qui surabondent, pour les porter de nouveau dans la masse des fluides qui circulent, il est clair que ce système doit en repomper davantage dans les corps où il est doué d'une activité plus grande. Dès-lors il doit en absorber une quantité fort considérable chez les femmes, et laisser beaucoup moins de sucs non assimilés qui se jettent sur les tégumens pour produire des poils. Plus faible et plus borné chez les hommes, le système lymphatique absorbe moins, et les sucs qu'il épargne se rendent à la surface extérieure du corps où ils s'organisent

en poils et viennent couvrir en abondance l'organe de la peau. *Alimentum in pilos et ungues et in externam superficiem ab internis pervenit.*

La peau rude, noire, compacte et serrée chez les hommes, paraît délicate, blanche, molle et pulpeuse chez les femmes ; elle flatte agréablement les yeux et le tact, par sa mollesse et sa blancheur. Elle porte le trouble de la volupté dans tous les sens, par les douces impressions qu'elle leur communique.

Le tissu cellulaire de l'homme plus pressé, plus dense, se ferme davantage aux mouvemens des fluides lymphatiques et sanguins ; celui de la femme plus ample, plus répandu, plus épanoui, s'ouvre mieux au passage des humeurs muqueuses et séreuses qui le surchargent. *Mulierem rariori præditam carne*, dit le Père de la Médecine, dans son livre *de Morbis* (1).

---

(1) Baillou ne croyait pas que le tissu cellulaire fut moins dense, plus ouvert chez les femmes que chez les hommes, parce que, d'après l'observation pratique, il regardait le corps de celle-ci comme étant moins perméable, moins perspirable, etc. *Ut facilè in morbos incidunt et diù fovent, ita non æquè facilè fato defunguntur ac viri. Est enim consentaneum, occasionem non ità esse præ-*

Le cœur est moins volumineux dans les femmes que dans les hommes relativement à la masse du corps. Les poumons sont plus petits, plus divisés, moins dilatables. C'est pourquoi la cavité thorachique qui les renferme est plus profonde, au lieu que chez les femmes les épaules sont plus étroites et la poitrine, applatie vers le haut, doit perdre en profondeur ce qu'elle gagne en largeur pour assurer un siége convenable aux mamelles. Car, si nous comparons l'homme et la femme dans la totalité de leur structure, nous verrons que l'un a les parties supérieures plus amples, mieux développées, et que c'est, au contraire, vers les parties inférieures que la plus grande extension, le développement le plus considérable s'effectuent dans l'autre. En traçant le contour de la femme dans une courbe elliptique où celui de l'homme était déjà

---

cipitem in morbis mulierum ut in virorum morbis. Si quidem occasionis celeritas in arte medendi ex eo spectatur quod corpus nostrum perennuter diffluat ac dissolvatur ut minimis momentis maximæ mutationes ad hæc vel ad hæc contingant. Corpus autem virile cum muliebri comparatum quum facilius inaniatur liguescatque verisimile est mulieres morbis magis resistere, nec varias vices quæ contingere solent corpore existente benè perspirante et dissolubile sustinere. Baillou, de Morb. mul. op. omn. tom. 4, pag. 41.

inscrit, Camper a montré que le corps de la femme avait toujours les épaules en dedans et le bassin en dehors de l'ellipse, lorsque celui de l'homme, au contraire, était en dedans par le bassin, et en dehors par les épaules (1).

Le système artériel et le système veineux occupent un plus grand espace dans l'homme. Les vaisseaux de ces deux ordres y existent en proportion plus forte que les autres genres de vaisseaux. Les veines sont d'un plus grand calibre, leurs tuniques, ainsi que celles des artères, ont plus de densité et de consistance (2). Ces dernières donnent des pulsations plus violentes. Ce qui détermine la force et la véhémence du pouls propre au sexe masculin : *Viri mulieribus pulsum ferè habent longè, tum majorem, tum vehementiorem, tardiorem simul, diastolis tamen extensioris* (3). Cependant le tronc de l'aorte descendante, comparé à celui de l'aorte ascen-

---

(1) Camper, Mém. sur le beau physiq. dans les homm. et les anim. Disc. pron. à l'acad. de dessin d'Amsterd. planches.

(2) Clifton, Wintringham, Haller, Comment. institut. Boerh. n.o 661.

(3) Galen. de Causis pulsuum, lib. 3, cap. 2.

dante est en général plus gros, plus volumineux chez les femmes que chez les hommes, et cette disproportion augmente vers la région iliaque, où les rameaux artériels se multiplient et surpassent évidemment les veines en nombre et en grosseur. Dans l'homme le foie a une masse et un volume moins considérables que dans la femme ; il est susceptible d'un plus grand accroissement chez celle-ci, et semble, comme plusieurs anatomistes l'ont avancé, croître en raison inverse du cœur. Les vaisseaux lactés jouissent d'un empire très-étendu chez les femmes, et font présumer que le reste du système lymphatique y existe dans le même état d'extension dominante.

La structure de la femme est en général plus expansive, plus dilatable. C'est pour cela que son développement se fait d'une manière plus rapide, plus prompte, et qu'elle arrive plutôt à l'époque de la puberté. Cette époque n'est point accompagnée chez elle par les secousses orageuses, le tumulte des sens, la fermentation des humeurs, le désordre des passions, et la fièvre brûlante qui la préparent chez les hommes. Ainsi, dans cette révolution puissante qui donne l'éveil au plus impérieux des besoins, la fougue et l'abandon

d'un sexe, se trouvent modérés par la lenteur et la réserve de l'autre

Le corps de l'homme est plus solide, plus compact, plus dense; celui de la femme est plus rare, plus lâche, plus fluide, plus mou (1). Les muscles ont plus de cohésion, plus de ténacité, plus de force chez l'un. Ils demeurent plus faibles, plus minces, moins fortement dessinés chez l'autre. Les fibres charnues y sont séparées par un tissu cellulaire abondant qui les écarte. Cette solidité, cette densité du corps de l'homme, donne aux vaisseaux plus de force pour rejeter les matières nuisibles, et pour les transporter de l'intérieur à l'extérieur; tandis que les organes de la femme plus mous, s'affaissent facilement et manquent de l'activité nécessaire à cette expulsion. Voilà pourquoi les maladies des femmes sont plus opiniâtres, et ne se prêtent pas autant aux crises que celles des hommes. C'est dans ce sens seulement qu'il faut entendre ce que dit le célèbre Baillou, lorsqu'il avance que le corps des femmes est moins perméable et moins perspirable, et qu'il ne favorise pas, comme celui des hommes, le

(1) Hyppocr. de Natur. puer. sect. 10, de Genit. sect. 6.

transport et la dissipation des humeurs qui doivent être expulsées. *Quæ compactio, coherentia, soliditas non prohibet perspiratum, imò juvat, quod mæandri et spiracula non ita concidant, ut in fœminis, quarum corpus rarum, laxum, fluidum que et molle propterea non difflatur. Corpus habent crassum, effeminatum, exuviæ que facilè supprimuntur* (1).

La mollesse des organes, la prédominance du système lymphatique, l'épanouissement du tissu cellulaire, coexistent chez les femmes avec une action excessive du système nerveux qui les dispose à ressentir vivement toutes les impressions. Cette extrême sensibilité est la source d'une multitude de maladies qui les affligent, et dont les hommes paraissent exempts tant qu'ils retiennent la constitution de leur sexe. De là naissent les sensations incommodes et les symptômes effrayans que les femmes nerveuses éprouvent quelquefois, à l'occasion des causes les plus simples et les moins capables de produire par elles-mêmes d'aussi terribles dérangemens. Ammien Marcelin dit, que sous le règne de l'Empereur Julien, le luxe avait tellement énervé les

(1) Baillou, de Morb. mulier.

dames romaines, qu'elles entraient en convulsions par l'impression de la lumière.

L'influence du système nerveux sur les autres organes de la femme, leur donne un excès de mobilité relative, qui fait qu'elle exerce ses forces avec une vivacité comparable à celle de l'enfance. Sous ce rapport, le sexe féminin ressemble au premier période de la vie, autant que par l'analogie de structure : et lorsque des philosophes ont osé dire des femmes qu'elles étaient de grands enfans, il fallait bien qu'ils trouvassent, entre ces deux êtres si touchans, une ressemblance véritable et frappante.

Les eunuques qui sont privés des organes de la génération, et qui, faute de leur influence vivifiante, semblent n'être jamais sortis du premier âge ; les eunuques tiennent aussi beaucoup de la nature des femmes : ils en ont les traits, les formes, l'embonpoint, toute l'organisation jointe à la faiblesse de l'âme et à la timidité du caractère. Hippocrate parle des scythes impuissans (1), que l'habitude de monter à cheval, reduisait presque à la condition des eunuques. Peu propres aux

(1) Hipp., de Aer. aq. et loc. cap. 11.

exercices amoureux, ces hommes demeurés enfans laissaient dépérir leur espèce. *Ex quibus viros quam minimè venerem exercere par est.* Ils se livraient aux emplois des femmes, ils agissaient et parlaient à leur manière, ils en retenaient le ton et les allures. *Adhùc quoque plerique scythæ eunuchi fiunt, et munia muliebria obeunt, ac velut mulieres factitant et loquuntur; vocantur que hi evirati.*

Je ne dis rien de la structure des organes de la génération chez les deux sexes, j'aurai occasion de la développer ailleurs et d'en exposer toutes les différences. Les anciens avaient cru pouvoir rapprocher ces organes, et plusieurs ont soutenu qu'ils étaient absolument les mêmes dans le mâle et dans la femelle. Aristote, Galien, Paul d'Égine, Albucasis, prétendent que les parties génitales de l'homme et de la femme différaient seulement par la position, en sorte que celles qui sont extérieures dans l'un, étaient semblables, mais intérieures dans l'autre (1). Daubenton a voulu ramener de nos jours cette opinion ancienne, par des rapprochemens heureux qu'il a fait connaître dans la partie

(1) Arist. hist. anim. Gal. de us. part. de admin anat.

anatomique de l'histoire naturelle (1). J'observe cependant que la prétention de trouver une parfaite conformité entre des organes chargés de travailler chacun à leur manière au grand-œuvre de la reproduction, n'est peut-être point aussi philosophique, aussi raisonnable qu'on pourrait d'abord l'imaginer.

L'histoire des fonctions et des maladies particulières aux femmes, est une conséquence facile à déduire de ce que je viens d'établir sur leur constitution. Hippocrate pensait que l'homme est achevé dans le sein de sa mère au bout de trente jours, tandis que la conception de la femme plus reculée ne se termine qu'après quarante-deux jours (2). Les mouvemens vitaux s'exercent chez elles avec une vivacité qui rend la circulation plus rapide, les pulsations artérielles plus vites, plus fréquentes, la respiration plus accélérée.

Quoique les femmes digèrent avec promptitude les alimens qu'elles prennent, le besoin

(1) Hist. nat. génér. et part. I. 5.

(2) *Quod autem femina posteriùs conformetur, et articuletur hac causa est quod ipsius genitura imbecillior sit et humidior quàm masculina. Eâque ratione feminam tardiùs quam masculum conformari necesse est, ut femina quidem primam concretionem duobus et quadraginta diebus, ut longissimè accipiat, masculus verò triginta diebus ut longissimè.* De natur. puer. cap. 5.

de nourriture ne paraît être ni aussi pressant, ni aussi répété que pour les hommes; elles font moins de pertes par l'exhalation, et retiennent davantage par l'absorption : *Nam corpus muliebre minus dissipatur quam virile* (1). Le système lymphatique entraîne, dans les voies générales de la circulation, une quantité de sucs nourriciers qui se dissiperaient sans lui, et qui, ramassés par ses forces absorbantes, servent encore à nourrir, à réparer les organes : et comme ce système prédomine dans la constitution des femmes, il doit pomper et recueillir une partie des sucs alibiles qui se perdraient chez les hommes, où l'activité des vaisseaux absorbans est moindre. D'où il suit que le corps des femmes est habituellement imbibé de liqueurs nutritives, et que dès-lors il peut se passer plus long-temps d'une nourriture étrangère (2).

Cette prédominance du système lymphatique est très-bien assortie au genre de fonctions

(1) Hipp. de morb. mul. lib. 1. Prosp. Mart. com. de alim.

(2) En rassemblant les exemples bien authentiques d'abstinence prolongée, on s'assurera qu'ils ont des femmes plutôt que des hommes pour objet. Comment. Bonon. Sc. et Art. Instit. et Acad. tom. 2. Part. 2, pag. 221. Com. de reb. in Sc. nat. et Méd. gest.

précieuses que la nature leur confie, puisque les sucs nourriciers, soumis à l'action absorbante de ce système, sont rapportés sans cesse à la masse des fluides, et doivent par conséquent rester en proportion plus considérable pour fournir à l'accroissement du fétus lorsque celui de leur propre corps est achevé. Espèce de raison finale que j'ai hasardée dans mes thèses de disputes, publiées en 1790, et dont la réalité ne sera pas douteuse, dès qu'on aura lu les détails que j'exposerai à cet égard dans mon traité de la génération (1).

Il existe un organe propre au sexe féminin, bien autrement actif qu'aucun de ceux qui furent accordés à l'homme. On connaît la puissance de la matrice, on sait avec quelle énergie elle réagit sur tout le corps, et principalement sur la région de la poitrine et de la gorge; on sait quel trouble extraordinaire elle peut exciter dans toute la machine, et combien le système entier des affections physiques et morales paraît être modifié par sa perpétuelle influence. L'activité de la matrice

(1) *Quæstiones med. duod. pro cathed. vac. quæst.* 4. pag. 24, an. 1790, in-4.o

Voyez sur la différence des sexes, mes notes ajoutées à l'ess. sur la phthis. Pulm. de Th. Reid, not. 3, pag. 371.

a été prise pour la source des qualités distinctives de la femme, et de toutes les conditions naturelles ou physiques qui la font être ce qu'elle est. *Propter solum uterum mulier est id quod est* (1). Platon comparait la matrice à un animal susceptible de passion, d'appétit et de goût (2). Hippocrate y plaçait la cause de toutes les maladies des femmes; ce qu'il faut entendre seulement de celles qui leur sont particulières et qui n'attaquent pas indistinctement les deux sexes (3).

Les maladies des femmes portent presque toutes une teinte du caractère pituiteux, et en général elles procèdent avec plus de lenteur, moins de véhémence, la solution en est plus tardive, les rechutes sont plus ordinaires, et le plus souvent leur terminaison a lieu par des dépôts ou des métastases qui s'exercent dans le domaine des vaisseaux lymphatiques. Il en est qu'elles ne partagent point avec les hommes, et celles-là présentent des apparences si extraordinaires, que les médecins de l'antiquité les ont cru produites par des causes surnaturelles. Mais elles dérivent de la cons-

(1) Vanhelmont, op. omn. pag. 215, n.o 45, in-fol.
(2) Platon, op. omn. in Timeo.
(3) Hipp. de Morb. mul.

titution bien connue de leurs corps, et de l'état habituel de leur âme dont la faiblesse les expose à toutes les violences des passions, et mêle, dans la plupart des cas, les désordres de l'esprit aux dérangemens des organes.

Malgré le nombre et la fréquence des maladies auxquelles les femmes sont sujettes, leur vie se prolonge et parvient, plus souvent que celle des hommes, à un terme fort avancé. Cette longévité relative des femmes ne me paraît pas dépendre de ce qu'elles conservent plus long-temps la constitution de la jeunesse comme on l'a pensé; puisque l'âge de la puberté et celui de la vieillesse arrivent beaucoup plutôt pour elles. Mais on est en droit de l'attribuer à la faiblesse du système artériel, dont l'action stimulante étant moindre ne consomme point la vie avec autant de rapidité, et à la prédominance respective du système lymphatique, dont la destruction étant plus tardive, entretient plus long-temps cette source de vie qui s'éteint la dernière.

L'homme et la femme ne deviennent capables de se reproduire qu'à une époque déterminée de leur vie. Cette époque différente pour les deux sexes arrive chez l'un beaucoup plus tard que chez l'autre. L'accroissement de l'homme se faisant avec plus de lenteur, la sensibilité de ses organes étant moins vive,

cette opération exigeant de lui moins de souplesse que de force, moins d'irritabilité que d'énergie, moins d'expansibilité que de contraction, il doit être vraiment impropre à remplir son objet tant que l'âge n'a point encore dissipé les caractères de l'enfance, développé la force des organes, endurci le tissu des chairs et augmenté dans leurs fibres la puissance de se contracter. La préparation du fluide séminal et le développement de sa qualité génératrice sont deux circonstances nécessaires pour que l'homme soit en état d'engendrer, et il faut du temps pour le rendre capable de produire cette liqueur et pour lui donner toutes les propriétés convenables à la génération. La température d'un climat très-chaud, l'usage des alimens chargés de principes nutritifs, l'habitation d'un pays élevé, l'influence d'une imagination déréglée, l'effet d'un accroissement rapide, celui d'une jouissance précoce, font avancer, dans l'un et l'autre sexe le temps auquel leur union peut s'opérer avec utilité pour l'espèce.

Les inspirations puissantes de la nature qui commandent cette union de l'homme et de la femme, ne s'accordent jamais avec les institutions politiques de la société, qui, au lieu d'un rapprochement actuel et passager, en ont fait une liaison durable et permanente. Les ma-

riages indissolubles ne conviennent ni aux dispositions naturelles des individus, ni à l'agrandissement illimité des espèces. L'homme n'est pas destiné à vivre toujours auprès de la même compagne; il n'y est guère plus disposé qu'il ne paraît l'être à vivre toujours seul. Le changement ainsi que la pluralité des femmes, semblent conformes à sa constitution physique comme à l'insatiable besoin de multiplier son existence. Les Sauvages ont de tout temps adopté ce principe, et il sert même aujourd'hui de base à la législation d'un grand nombre de peuples policés. Mais dans les régions situées sous notre hémisphère, l'activité de l'organisation, modérée par nos coutumes et nos mœurs, laisse à chaque homme assez de retenue pour qu'une seule et même femme lui suffise. La chaîne conjugale entre deux individus bien assortis, ajoute un sentiment de plus à celui que l'amour eût fait naître; et le bonheur moral qu'ils doivent l'un à l'autre, prolonge des jouissances que le seul instinct physique ne saurait long-temps entretenir.

CHAPITRE QUATRIEME.

De la reproduction considérée dans les organes qui l'opèrent ; du bassin et de sa cavité ; des parties génitales dans le sexe masculin, des testicules, des vésicules séminales et du pénil ; de ces parties dans le sexe féminin, de la vulve, du clitoris, du vagin, de la matrice, des ovaires ; structure intime des organes sexuels chez l'homme et chez la femme ; du fluide séminal, de sa composition, de ses qualités.

Ce n'est point assez que l'homme et la femme diffèrent par une foule de circonstances étrangères au sexe, qui n'ont, avec le grand-œuvre de la reproduction, qu'un rapport indirect et éloigné. Ce n'est point assez que par une multitude de traits et de caractères, la constitution de ces deux individus si opposée en apparence, soit néanmoins conforme à la destination particulière de chacun, et qu'elle s'accommode le mieux possible à l'exercice de leurs mutuelles fonctions. Ces

différences générales, établies pour favoriser le rapprochement des sexes, concourent toutes à l'objet commun de leur réunion ; mais elles ne renferment pas les moyens immédiats avec lesquels ils peuvent la consommer. Une autre différence plus essentielle, plus tranchante dans l'homme et les animaux, où la distinction des sexes n'est point équivoque, est celle d'un système d'organes particuliers qui ont été spécialement chargés de la reproduction, et qui se rapportent d'une manière directe aux vœux de la nature en perpétuant les espèces.

Le bassin, dont ces organes importans occupent la cavité, est formé de plusieurs os larges, applatis, liés par des cartilages et unis entr'eux de la manière la plus solide. La jonction de ces pièces osseuses ne leur permet aucun mouvement, et elle les fixe toutes avec tant de fermeté, que les parties essentielles de la génération y sont heureusement défendues et protégées contre les objets extérieurs capables de leur nuire. Il est situé à la région inférieure du tronc, où s'attachent les membres, sur lesquels le poids de tout le corps est élevé. Il prête un appui très-fort à ces membres inférieurs, dont les mouvemens divers s'exécutent sur les os du bassin comme sur leur centre.

Il y a quatre os articulés ou confondus ensemble dans cette cavité, le sacrum et le coccis en arrière, les deux iliaques en avant et sur les côtés. Les os postérieurs appliqués l'un sur l'autre, sont une suite de la colonne vertébrale qui, en se prolongeant, constitue la queue des animaux quadrupèdes. Les os des isles divisés en trois, chez les jeunes sujets, supportent le poids du corps et le transmettent aux membres qui lui servent d'appui.

La réunion des quatre os du bassin est affermie et fortifiée par des moyens où la solidité se combine avec la flexibilité des parties. Les surfaces articulaires du sacrum et de la dernière vertèbre lombaire, les ligamens vertébraux, ceux du coccis, de l'iliaque, de l'ischion, du pubis, les cartilages intermédiaires, ceux de la symphyse pubienne, les muscles étendus sur les articulations de ces os, voilà des moyens nombreux qui, en procurant une jonction solide aux différentes pièces du bassin, leur assurent cependant la faculté de s'écarter, de s'étendre et d'agrandir, par un écartement proportionné, le diamètre de son excavation intérieure (1). La figure

(1) Soemmering, de scelet. femin.

du bassin est une de celles dont l'irrégularité rend la détermination très-difficile, et qui ne peuvent être ramenées sans efforts à des figures géométriques. Elle représente une cavité ovale, très-évasée sur les parties latérales, creusée dans une espèce de cône qui est prolongée vers la base, tronquée vers le sommet. L'axe de cette cavité manifestement oblique en s'éloignant de son ouverture supérieure, fait, avec la colonne vertébrale, une inclinaison de trente-cinq à quarante degrés.

Les os du bassin assemblés avec moins de force sont plus lâches, plus écartés les uns des autres chez la femme que chez l'homme. Cette différence est assez grande pour faire distinguer à la première vue d'un bassin, si c'est à l'homme ou à la femme qu'il appartenait. Non-seulement les os des isles s'écartent et s'élargissent d'avantage, mais aussi le sacrum se trouve plus déjeté en dehors et plus éloigné des os pubis. Une telle disposition dans les os du bassin chez la femme, augmente également le diamètre de sa largeur et celui de sa profondeur, ce qui donne plus d'étendue à sa cavité de haut en bas comme de l'un à l'autre côté. Les dimensions du bassin plus considérables en tout sens chez l'individu, à qui la nature a confié le soin de la reproduction, lui assurent la capacité d'en

recevoir le produit, de se prêter à son développement et de le conserver jusqu'à ce qu'il soit parvenu au terme de grandeur fixé pour sa naissance.

Les os pubis sont joints ensemble au moyen d'un cartilage intermédiaire qui a généralement plus d'épaisseur dans le sexe féminin. Cette symphyse cartilagineuse facilite le travail de l'accouchement, parce que le cartilage susceptible de se dilater, de se gonfler cède de lui-même et écarte les os pubis, comme on l'observe quelquefois dans les accouchemens pénibles. La jonction des os iliaques avec le sacrum se fait de même par les cartilages placés entr'eux. Ces cartilages peuvent aussi céder et concourir à l'agrandissement du bassin. Lorsqu'ils ont été relâchés et que l'union des os s'est affaiblie, le bassin ne porte plus avec le même aplomb sur les extrémités inférieures. La démarche, rendue chancelante par la situation vicieuse du bassin, s'exécute avec des vacillations manifestes, sur-tout chez les femmes délicates qui viennent d'accoucher pour la première fois. Si l'on coupe le cartilage des os pubis, on détermine un effet semblable à celui que procurerait son gonflement. On écarte les os du bassin, on augmente sa capacité et l'on diminue quelques-uns des obstacles qui peuvent s'opposer à la sortie de l'enfant.

La section de la symphyse du pubis conseillée dans cette vue, est une opération utile, qui, sans devoir être toujours substituée à l'opération césarienne, mérite d'être retenue et d'obtenir la préférence pour certains cas d'accouchement où la mauvaise conformation du bassin, n'ouvre point à l'enfant un passage assez libre (1).

Les testicules, les cordons spermatiques, les vésicules séminales, les canaux déférens, la verge, situés autour du bassin ou dans l'intérieur de sa cavité, composent chez l'homme tout le système d'organes destinés à la reproduction. Les uns servent à préparer et à sécréter le fluide séminal, les autres le reçoivent et le tiennent en dépôt lorsqu'il est formé; les derniers, enfin, le transportent et le versent dans les organes générateurs de la femme. Une espèce de sac ou de bourse particulière, composée de plusieurs enveloppes membraneuses, renferme les testicules qui sont placés hors de l'abdomen et de la cavité du bassin. Cette situation constante chez l'homme n'est point la même chez tous les animaux.

---

(1) Baudeloque, traité d'accouch. Smellie *idem.* voy. les divers écrits publiés pour et contre l'opération de la symphyse.

Les testicules des oiseaux sont fixés au-dessus des reins, ceux de plusieurs quadrupèdes vers les aines, et ceux de quelques cétacés au fond même du bas-ventre. Ils restent cachés encore sous les reins et les autres viscères de l'abdomen dans le fétus de l'espèce humaine. Il y a des individus chez lesquels ces organes ne descendent que fort tard de la cavité abdominale, ou s'arrêtent du moins long-temps, soit autour des arcades du pubis, soit au passage de l'anneau.

Les testicules ont plusieurs enveloppes qui s'étendent et se replient sur eux. La première ou la plus extérieure, est le scrotum qui ne diffère point des tégumens communs, si ce n'est par l'extrême ténuité du chorion. La seconde membrane appelée dartos, est faite d'un tissu cellulaire fort, dense et semblable d'ailleurs en tout au reste de ce tissu. Elle fournit une enveloppe à chaque testicule en formant la cloison intermédiaire qui les sépare l'un de l'autre. On a long-temps supposé qu'elle avait une structure musculeuse et qu'en elle seule résidait le principe de la contraction qui détermine le resserrement des bourses. Mais comme le tissu cutané du scrotum est lui-même doué de forces contractiles, l'existence des fibres musculaires dans le dartos, ne saurait être indiquée par les contractions de

ces parties. Haller, en reconnaissant une membrane immédiatement au-dessous du scrotum, ne lui a point attribué une organisation musculaire, mais il l'a décrite seulement sous le rapport d'une couche celluleuse plus dense, plus serrée que ne semble l'être tout le tissu cellulaire voisin. Les portions de ce tissu qui appartiennent aux organes sexuels, demeurent constamment dépourvus de graisse, et contiennent à sa place une abondante sérosité. Si la structure du dartos est plutôt cellulaire que musculeuse, les contractions du scrotum ne viennent pas toutes de cette membrane et le tissu de la peau jouit également d'une faculté contractile dont l'action suffit pour resserrer et distendre, crisper et relâcher les bourses.

La troisième enveloppe des testicules peut se diviser en deux membranes, l'une séreuse qui les recouvre totalement et qui se réfléchit sur tous les points de leur surface, comme le péritoine sur les viscères du bas-ventre; l'autre mixte en partie cellulaire, en partie filamenteuse, ayant une structure semblable à celle du péricarde qui renferme le corps du testicule avec l'épididime et qui se termine à l'anneau. Ces deux membranes réunies forment la *tunique vaginale* des anatomistes.

Ces trois enveloppes étrangères à l'organi-

sation propre des testicules sont bien distinctes d'une quatrième membrane essentielle à cette organisation et qu'on nomme *tunique albuginée*. Celle-ci d'un tissu blanc, épais, fibreux, peut se résoudre en plusieurs lames membraneuses entre lesquelles on trouve une substance vasculaire interposée. Cette substance vasculaire n'est autre chose qu'une infinité de petits vaisseaux assemblés et entortillés, qui constituent la partie essentielle du testicule où la semence est préparée. Ces petits canaux séminifères, se disposent, s'arrangent en manière de cordons, et après s'être dirigés vers le bord supérieur du testicule, ils aboutissent à cet endroit ferme, dur, épais de l'albuginée, et leur réunion s'appelle le *corps d'hygmore* Ils percent la membrane albuginée et se rassemblent de nouveau pour former un conduit unique, simple, contourné, replié mille fois sur lui-même et qui, par ses nombreuses, flexuosités produit une sorte d'appendice ajouté au testicule et désigné par le nom d'épididime. Cet appendice ou l'épididime offre, quant à sa position et à ses usages, une certaine ressemblance avec le bassinet des reins. Il répond à l'origine des canaux déférens, et commence les voies d'excrétion de la semence élaborée dans les testicules, ainsi que le bassinet des

reins fait l'origine des uretères, et commence les voies d'excrétion de l'urine séparée dans ces glandes.

Les conduits déférens naissent de l'épididime et lui servent de terminaison. Ils se recourbent et font avec l'épididime un angle plus ou moins aigu ; puis ils remontent en suivant les cordons spermatiques vers l'anneau inguinal et franchissent, dans une direction légèrement inclinée, l'ouverture de cet anneau. Ensuite ils cessent de marcher en droite ligne ; ils abandonnent le parallélisme et se portent, en convergeant un peu, le long des vésicules séminales. Enfin, ils se rapprochent de plus en plus, et parvenus à la base de la prostate, ils se réunissent pour la traverser ensemble et pour aller s'ouvrir dans le canal de l'urètre. Mais avant leur insertion commune ils serpentent, se recourbent et s'inclinent obliquement. Cette courbure oppose un obstacle au passage des matières qu'on injecte dans ces canaux, puisque l'injection du mercure, au lieu de l'envoyer directement jusqu'aux vésicules séminales, en a souvent déterminé le reflux par un mouvement rétrograde. Mais si on pousse l'injection avec force, le minéral franchit l'obstacle, se distribue aux vésicules et passe dans l'urètre ; ce qui met en évidence

la communication libre des canaux déférens avec les vésicules séminales.

Les testicules n'ont point toujours été fixés dans le scrotum; ils occupaient la cavité du bas-ventre chez le fétus, et ils n'en sont descendus que successivement et par degrés. On a expliqué cette descente de diverses manières: les recherches modernes de Haller, de Hunter, de Lobstein, ont achevé d'éclaircir ce phénomène (1). Ces anatomistes reconnaissent que les testicules sont dirigés et conduits vers l'anneau inguinal pour entrer dans le scrotum à l'aide d'un cordon cellulaire, mou, lâche, flexible, qui vient de leur partie inférieure, et que Hunter a ingénieusement nommé le gouvernail du testicule (*Gubrenaculum testis*). Ce cordon va se rendre au tissu cellulaire des bourses avec lequel il reste confondu. En se raccourcissant il rapproche les testicules de l'anneau, et comme il les tire continuellement vers le scrotum, il finit, en diminuant toujours de longueur, par exercer sur eux une traction assez forte pour leur faire franchir l'ouverture de l'anneau et les précipiter dans l'intérieur des bourses.

(1) Voyez sur ce sujet les écrits de Haller, de Camper, de Hunter et une excellente Dissertation de Mr. Lobstein, chef des préparations anatomiques à l'École de Strasbourg.

Les vécicules séminales sont deux espèces de sacs membraneux, blanchâtres où les canaux déférens vont porter la semence. Elles sont placées au-dessous de la vessie urinaire, écartées l'une de l'autre et terminées antérieurement par une extrémité qui s'allonge et forme un canal très-court tourné vers la cavité de l'urètre. L'intérieur de ces réservoirs n'est qu'une suite de cellules dont la communication établit les tortuosités et les contours où le fluide séminal peut être retenu. Un grand nombre d'animaux pris dans l'ordre des quadrupèdes carnivores, comme le lion, le chien, le loup, le renard en manquent. (1). Plusieurs amphibies sont également privés de ces organes; il n'en existe qu'une faible ébauche dans les poissons.

Le canal que termine l'extrémité antérieure de chaque vésicules étant réuni avec l'extrémité du conduit déférent, constitue le canal commun par lequel la semence est versée dans l'urètre. Ce conduit éjaculateur, d'abord moins volumineux que les deux canaux réunis dont il procède, diminue encore et devient à sa terminaison plus petit, plus étroit que

(1) Hunter, dissert. sur les vésic. Chaptal, mém. lu à la Société des Sci. de Montpellier, inséré dans le journ. de phys.

chacun d'eux. Il résulte de cette disposition qu'à l'instant du coït, le fluide séminal traverse la vésicule et s'y ramasse au lieu d'arriver sans intermédiaire par le canal déférent à l'urètre. Les membranes qui composent le tissu propre des vésicules sont au nombre de deux, l'une extérieure, blanchâtre, cellulaire, mince, serrée, capable de contraction; l'autre intérieure, veloutée, muqueuse, chargée de sécréter un fluide épais, comme toutes les membranes de cette classe.

L'ouverture des conduits éjaculateurs dans la cavité de l'urètre, se fait à côté d'une éminence charnue qu'on appelle *veru montanum*, et qui sert à diriger le mouvement de la semence vers l'intérieur de sa cavité. A l'origine de l'urètre se trouve la glande prostate qui embrasse le col de la vessie et sur laquelle repose l'extrémité antérieure des vésicules séminales. Cette glande où commence le canal de l'urètre, est d'un tissu ferme, dense, compacte, d'une couleur grisâtre, d'une forme triangulaire et d'une structure semblable à celle des glandes conglomérées. C'est de même un assemblage de petits follicules granuleux, groupés, confondus et mêlés avec le tissu cellulaire et les vaisseaux. Ces testicules produisent autant de conduits imperceptibles qui se réunissent pour faire un certain nombre de conduits plus grands

dont les orifices s'ouvrent autour du *veru montanum*. Cette glande sépare un fluide muqueux dont elle verse une partie sur les membranes de l'urètre, dans le moment où l'action du coït y fait couler le fluide séminal. La mucosité que d'autres glandes plus petites y répandent, doit encore être distinguée du fluide dont la prostate fait la sécrétion et qui semble tenir le milieu entre le mucus et la semence.

La verge termine chez l'homme tout l'appareil des organes de la génération. Elle comprend : 1.o les corps caverneux qui sont formés par une substance spongieuse susceptible de se dilater, de se distendre, de se remplir de sang et par une membrane ferme, dense, serrée, blanche, composée d'un tissu cellulaire et d'un amas de fibres qui ont une adhérence intime avec le tissu spongieux. 2.o Le canal de l'urètre, commun aux fonctions génitales et à la sécrétion des urines, recouvert d'une membrane muqueuse et divisée en deux portions, l'une qui conserve l'état cellulaire ou spongieux, l'autre qui présente un tissu compacte ou membraneux. 3.o Le gland où vient aboutir l'ouverture externe de l'urètre et dont la structure spongieuse se prête à la distribution d'une multitude infinie de rameaux nerveux et à l'épanouissement de

leurs extrémités pulpeuses, sous une membrane très-fine qui leur permet l'exercice de la plus vive sensibilité.

La disposition des organes générateurs chez la femme coïncide avec la disposition des mêmes organes chez l'homme. Mais la correspondance de leurs parties analogues se fait dans un ordre inverse, de manière que l'un des sexes commence les fonctions génitales par les organes qui répondent à ceux par lesquels l'autre sexe les termine. Ainsi le premier acte de la génération se fait par le conduit vaginal chez la femme, tandis que le canal de l'urètre chez l'homme n'exécute que le dernier.

Le vagin est un canal cylindrique, membraneux, dilatable, dont l'extrémité postérieure répond à la matrice, et qui se dirige un peu obliquement entre le rectum et la vessie. La surface interne de sa cavité forme une multitude de rides et de plis dont le développement favorise l'allongement du canal pendant la grossesse, et son ampliation pendant l'accouchement. Les parties qui entrent dans sa structure sont une substance cellulaire, spongieuse, remplie de sang, disposée en manière de plexus et une membrane musqueuse, épaise, rouge, percée d'une infinité de pores et appliquée sur toute son étendue. L'extrémité antérieure du vagin est appuyée sur la vulve

qui représente un premier conduit autour duquel toutes les parties externes de la génération sont rangées. Le mont de vénus, les grandes et les petites lèvres, le clitoris, le canal de l'urètre et les caroncules myrtiformes en occupent la circonférence et les deux côtés.

L'organisation du clitoris établit une grande ressemblance entre la verge et lui, puisqu'il est de même composé d'une substance spongieuse pénétrée de sang comme celle des corps caverneux, et qu'il se termine aussi par une sorte de gland où le tissu cellulaire et la pulpe nerveuse abondent. Enfin, la membrane de l'hymen, qui fut long-temps contestée et dont personne aujourd'hui ne refuse d'admettre l'existence, ferme l'orifice extérieur du vagin. Mais la délicatesse de cette membrane l'exposant à se déchirer par les moindres efforts, il n'est guère possible de la rencontrer après un certain âge, et l'on ne peut tirer aucune induction favorable ou contraire à la virginité des filles, de ce qu'elle existe encore ou de ce qu'elle n'existe plus.

Ces parties extérieures conduisent aux organes plus essentiels qui doivent rassembler les germes de l'animal, en opérer le développement et retenir quelque temps les produits de la

conception. Tels sont la matrice et ses ligamens, les trompes et les ovaires (1).

La matrice, cachée dans la profondeur du bassin entre l'intestin rectum et la vessie, élevée au-dessus du vagin dont l'extrémité postérieure s'unit avec elle, est fixée par deux ligamens qui sont des replis du péritoine et qui la suspendent de manière qu'elle puisse se mouvoir d'elle-même et obéir à l'impulsion des parties voisines. Elle se divise en deux portions distinctes, l'une pénètre dans le vagin et s'appelle le col de la matrice, l'autre reste au fond du bassin et en constitue le corps. Elle offre une cavité intérieure dans chacune de ses portions. La cavité du col s'ouvre du côté du vagin par son orifice externe, elle communique avec celle du corps par son orifice interne.

L'organisation propre de la matrice a beaucoup de rapports avec celle du tissu musculaire et fibreux. Si au premier aspect l'une semble différer de l'autre, c'est que dans la matrice les fibres musculaires sont pâles, comprimées, serrées et inégalement distribuées autour d'une substance celluleuse, ferme, compacte et dure. Ces fibres, ou descendent du fonds de la matrice vers son orifice exté-

(1) Graf, Anat. des org. sex. de l'hom. et de la fem.

rieur ou l'enveloppent transversalement comme les fibres circulaires de l'estomac et de la vessie. Elle est recouverte d'une membrane muqueuse au-dedans et d'une membrane séreuse dépendante du péritoine au-dehors. Les vaisseaux qu'elle reçoit, confondus avec ses fibres prolongées, forment deux cordons ligamenteux qui, sortant par l'anneau inguinal, se rendent aux parties extérieures de la génération.

Les trompes sont deux conduits membraneux, appliqués par une de leurs extrémités contre les parties latérales de la matrice. La seconde extrémité, libre, flottante, large, évasée, découpée dans son contour, se divise en plusieurs languettes dont l'une est attachée à l'ovaire ; ce qui fait un moyen de communication directe entre l'intérieur de la matrice et ce dernier organe. Le tissu particulier des trompes a une structure qui, malgré son caractère membraneux, le différencie des membranes muqueuses et séreuses, dans l'intervalle desquelles il est placé.

Dans le nombre des organes consacrés à la génération chez la femme, il n'en est pas d'aussi importans, d'aussi essentiels que les ovaires, puisqu'ils renferment les matériaux capables de produire un nouvel être, comme les testicules de l'homme contiennent le

principe nécessaire pour les féconder. Ces corps applatis oblongs, saillians, ridés à leur surface, sont fixés entre les ligamens de la matrice et les trompes, au moyen d'un faisceau ligamenteux qui leur est propre. Le tissu intérieur des ovaires sert de receptacle à plusieurs vésicules composées d'une membrane très-mince, pénétrées par un fluide visqueux jaunâtre.

Un des attributs distinctifs du sexe masculin, est de produire l'humeur séminale que les testicules séparent. Cette humeur est une substance blanchâtre, épaisse, glutineuse, mêlée avec un fluide transparent et léger. Sa couleur blanche, commune à tous les animaux, prend quelquefois une teinte jaunâtre en recevant une certaine quantité de bile. Les vésicules séminales la renferment chez tous les animaux qui sont pourvus de ces organes, et l'homme occupe une place dans le nombre de ceux où ces réservoirs particuliers de la semence existent. L'eau divise cette liqueur en petits filamens déliés qui nagent à la surface et qui, après s'être unis et rassemblés, se précipitent au fond du fluide. Ces filamens sont enveloppés d'une partie muqueuse et gluante dont ils se débarrassent peu-à-peu, jusqu'à ce qu'elle se dissipe enfin complètement. La partie suptile, légère du fluide séminal, con-

fient le principe matériel de son odeur. On reconnaît cette odeur chez tous les animaux, dans le temps où ils sont pressés par le besoin de se reproduire, et il n'est pas rare qu'à cette époque leur chair n'en soit fortement impreignée. *Cervi caro veneris tempore fœtet et suam aphrodisiacam virtutem exercet.*

Si l'on examine la liqueur séminale avec le microscope, on aperçoit une multitude de petits corps arrondis, terminés en pointes, contournés sur eux-mêmes, et semblables à des animalcules qui s'agitent et se meuvent dans tous les sens. Ces corps multipliés à l'infini sont d'une extrême ténuité. On les trouve dans le sperme de l'homme, des quadrupèdes vivipares et ovipares, des oiseaux, des poissons, des insectes, des mollusques. Leur volume n'est point du tout proportionné à celui de l'animal qui les fournit, et ils se ressemblent tous au point de s'y méprendre chez des espèces d'animaux bien différentes. L'imagination des observateurs s'est exercée touchant les formes, les figures, les habitudes, les mouvemens, les métamorphoses de ces petits corps imperceptibles dont le microscope pouvait à peine constater l'existence. On a prétendu qu'ils avaient une queue, des pieds, et qu'ils réunissaient tous les caractères distinctifs des êtres animés. On les a regardés

comme des vers propres à former par leur développement des animaux, semblables à ceux dans lesquels ils se rencontraient.

Louis Hamme fut l'auteur de cette découverte (1). Leuwenhoeck annonça des merveilles qui avaient échappé à son prédécesseur; il décrivit minucieusement ces petits êtres, il dessina leur figure, il assura qu'ils étaient de véritables animalcules, comparables aux anguilles de rivière, et il vint à bout d'intéresser presque tous les naturalistes à leur sujet. Il finit par imaginer que les allures et les mouvemens des vers spermatiques conservaient un rapport avec les mouvemens et les allures des animaux auxquels ils appartenaient. Ainsi, les animalcules de la liqueur séminale du bélier, marchaient en troupe comme les moutons. Il assure que le corps de ces petits vers est rond, qu'ils portent de longues queues et qu'ils changent souvent de figure.

Ces prétentions auxquelles les naturalistes et les physiciens du plus grand mérite donnèrent leur assentiment, perdirent le crédit singulier dont elles jouissaient dès qu'on les eut attaquées avec les armes du ridicule. M.r de Plantade, avocat-général de la cour des

(1) Leuwenhoeck, Contemp. arcan. nat. p. 59. Hartzoeker, Essai de dioptr.

aides, à Montpellier, écrivit sous le nom de Dalempatius, des choses plaisantes et ingénieuses, concernant la liqueur séminale de l'homme et ses petits animaux. Il annonça qu'il avait eu le bonheur de saisir la métamorphose d'un de ces vèrs en homme, qu'il y avait distingué les deux jambes, les deux bras, la poitrine, la tête et les débris de son enveloppe qui lui servaient encore de capuchon (1). Cette plaisanterie de M.r de Plantade, ébranla fortement le système des animalcules. En rejetant les observations de Dalempatius, on suspecta celles de tous les autres, et la plupart des savans qui traitèrent ensuite le même objet, ne manquèrent pas de citer comme une chose très-sérieuse et de combattre avec grand soin les railleries de ce prétendu docteur.

M.r de Buffon, après une suite d'observations et d'expériences, faites par M.r Nehedam et par lui-même, a découvert aussi que le fluide séminal contient une infinité de corpuscules en mouvement, et que ces petits corps tendent à s'organiser. Mais il assure qu'ils ne sont point de véritables animaux, ni des corps organisés, semblables à l'individu qui les produit. Ce sont des parties ou molécules actives qui composent

(1 Nouvelles de la républ. des lettres, an. 1699.

la matière vivante, et qui, pénétrées d'une force intérieure, produisent en s'unissant la multitude immense des animaux et des plantes (1).

Mais quel que soit le sentiment qu'on adopte au sujet de ces parties mobiles trouvées dans la semence, ce n'est point d'elle assurément que la propriété fécondante de ce fluide, et le principe de la réproduction animale doivent dépendre; car, 1.o elles ne se rencontrent point toujours dans la liqueur séminale, et lorsqu'elles manquent cette liqueur n'en est pas moins capable de féconder. 2.o Elles se trouvent au contraire dans toutes les liqueurs du corps animal, le sang, la sérosité, la lymphe, le mucus, et la semence n'a sur les autres que la prérogative d'en fournir une plus grande quantité. 3.o Elles ont été peintes sous des couleurs si diverses, qu'il est bien difficile de séparer ce qui les concerne véritablement d'avec ce qui appartient à l'imagination et aux conjectures des auteurs. 4.o Elles ne prèexistent point dans la semence, qui les produit par l'effet de sa décomposition, et qui dès-lors ne peut en tirer les qualités particulières qu'elle possède avant de se décomposer.

(1) Nehedam, Nouvelles obs. sur les anim. microscop. Buffon. Hist. nat. tom. cit.

L'examen chimique du fluide séminal, en faisant connaître les matières différentes dont il est composé, ne nous a dévoilé ni le principe de sa qualité fécondante, ni la cause de son action génératrice. Mr. le Camus, dit que par certains agens on peut le convertir en une pellicule transparente, semblable à la substance du cerveau (1). Les analyses y démontrent les mêmes produits que dans tout autre espèce de matière animale, et elles finissent par le ramener à l'état d'une véritable mucosité. Verheyen avait retiré de la semence du taureau, une huile fétide, un sel volatil et un principe terreux mêlés dans une grande quantité de phlegme (2). Les expériences de Vauquelin, sur le sperme de l'homme, ont prouvé que cette liqueur est alcaline, qu'elle est indissoluble dans l'eau, qu'elle se dissout aisément dans les alcalis et dans les acides, qu'elle devient liquide par l'action de l'air, et qu'elle donne, en se décomposant, certaines proportions variables de mucilage animal, de phosphate de chaux, de soude et d'eau (3).

---

(1) Le Camus, Médec. de l'esprit.

(2) Verheyen, Anat. tom. 2, pag. 69.

(3) Vauquelin, Annales de chimie.

CHAPITRE CINQUIEME.

Action, mouvement, propriétés, sensibilité, irritabilité des organes reproducteurs chez les deux sexes ; de l'influence qu'ils exercent sur les autres parties du corps humain, et de celle que ces parties peuvent exercer sur eux ; du flux menstruel, de ses phénomènes, de sa matière, de ses causes vraisemblables.

Tous les organes communs aux deux sexes ont acquis dans chacun leurs dimensions respectives et leur entier développement, lorsque les organes de la génération se trouvent circonscrits et bornés comme ils l'étaient au moment de la naissance. Toutes les parties nécessaires pour conserver le corps de l'homme, possèdent déjà la plénitude absolue des propriétés et des forces attachées à l'organisation et à la vie, lorsque les parties essentielles pour reproduire n'offrent encore que l'ébauche imparfaite des puissances organiques et des

facultés vitales. Mais il est une époque vers la fin du premier âge où l'individu, cessant d'avoir les mêmes besoins relativement à son propre corps, éprouve enfin celui d'agrandir son existence, de la répandre au dehors, de la transporter sur d'autres individus, et de faire servir à la conservation et au renouvellement de l'espèce certains organes qui sont jusqu'alors demeurés inutiles. Cette époque, annoncée par le tumulte des passions, est le prélude d'une révolution singulière dont le système physique et moral de l'homme ressent tout-à-coup les atteintes. Elle amène de nouveaux besoins, de nouveaux désirs, de nouvelles facultés, de nouvelles opérations. Les différences naturelles des sexes, obscures et cachées auparavant, deviennent manifestes; les caractères de chacun se dessinent; les organes relatifs aux fonctions génitales sortent de leur inertie; ils entrent en possession de toutes leurs facultés; ils commencent l'exercice d'une nouvelle vie.

Depuis la naissance jusqu'à l'âge de quatorze ans, les organes de la reproduction ne subissent pas de changement considérable. Cet âge termine la période de l'enfance et ouvre celle de la jeunesse. Tout le temps qui s'est écoulé a été consacré, à perfectionner l'organisation générale, à procurer l'accrois-

sement du corps, à mettre l'individu en rapport avec les objets extérieurs et à rassembler des matériaux nombreux pour le développement de son intelligence. Mais quand les approches de la puberté se font sentir, le système des organes générateurs change et se développe; il exécute des actions et des mouvemens qu'il n'avait point d'abord eu la capacité de produire ; il va remplir un ordre de fonctions pour lequel il manquait auparavant d'aptitude et de puissance. La formation des poils autour de ces organes, la couleur rembrunie et foncée des tégumens voisins, l'agrandissement du scrotum et des bourses, l'augmentation relative des testicules et de la verge, la production du fluide séminal, la fréquence et la force des érections chez les hommes ; l'allongement du clitoris et des nymphes, la descente, l'accroissement et la prédominance de la matrice, l'établissement du flux menstruel chez les femmes ; l'exaltation de la sensibilité, de l'irritabilité et de toutes les propriétés organiques ou vitales dans les parties de la génération chez l'un et l'autre sexes, offrent les signes certains et constans de la grande révolution qui précède l'adolescence.

Toutes es propriétés, toutes les forces générales et communes aux organes vivans

furent également départies à ceux de la reproduction ; ils se nourrissent, croissent et persistent dans leur état, comme tous les autres, en vertu des forces assimilatrices qui les pénètrent et de la résistance vitale qui les maintient. Le sang y circule, la chaleur y est entretenue, les sécrétions y sont faites de la même manière et par les mêmes moyens. Nul doute enfin qu'ils n'aient, comme toutes les parties sensibles et irritables, la faculté de sentir et de se mouvoir, d'être affectés et de communiquer leurs affections, de se contracter, de se dilater, de se resserrer et de se distendre, soit par l'action d'un stimulus extérieur, soit par l'effet d'une cause excitante interne, soit par les ordres de la volonté.

La délicatesse de la peau, le nombre et l'épanouissement de ses papilles nerveuses, dans le gland et le prépuce, dans le vagin, les nymphes, le clitoris et la vulve, indiquent combien ces parties du système sexuel doivent être sensibles. Le moindre contact, la plus légère impression y excitent du plaisir ou de la douleur. Les passions de l'âme, les écarts de l'imagination, les pensées voluptueuses, les peintures lascives, les discours obscènes, la vue d'une personne de sexe différent, réveillent leur activité et développent en elles des sensations vives, incommodes, cuisantes.

Les maladies qui les atteignent, sont toujours accompagnées d'un sentiment douloureux et pénible.

La sensibilité n'est pas moins exquise dans les testicules et les cordons spermatiques. Les coups, les compressions, les blessures, les engorgemens, l'inflammation déchirent et tourmentent ces parties d'une douleur intolérable; le principe de la gonorrhée vénérienne y fait sentir cruellement son impression lorsqu'il vient à les affecter même par l'effet de la sympathie. Il existe, pour la matrice, les trompes utérines et les ovaires, une sorte de sensibilité propre qui reste assoupie et modérée dans l'état ordinaire; mais qui éclate et s'élève à un très-haut degré dans les circonstances particulières où elle recouvre toute son énergie. Les inquiétudes, les douleurs, les angoisses, les convulsions, les spasmes ne manquent jamais de se joindre aux coliques utérines, à l'hystéricie, à l'inflammation, à l'engorgement, à l'ulcération et à toutes les maladies un peu graves des ovaires et de la matrice.

Mais outre les preuves incontestables de sensibilité que les organes reproducteurs laissent apercevoir dans les états extraordinaires de maladie ou de lésion, ces organes manifestent suffisamment leur faculté de sentir, par la manière dont ils semblent affectés dans

l'exercice habituel de leurs nobles fonctions; car ils deviennent alors susceptibles de ressentir vivement l'effet des causes les plus légères, ils répondent à toutes les impressions que notre corps reçoit et à toutes les émotions qui agitent notre esprit : ils partagent toutes les modifications de notre système sensible et ils modifient à leur tour le système entier de nos affections physiques et morales.

La puissance de se mouvoir est un attribut commun aux corps vivans, et les organes de la reproduction en jouissent. Elle est fondée sur la propriété qu'ils ont de se contracter et de se dilater, de se resserrer et de se distendre en vertu de leur structure ou de la disposition organique de leur tissu. Mais elle prend le caractère d'une propriété vitale, lorsque, soumis aux conditions de la vie, les mouvemens de contraction et de dilatation qui s'exécutent dans les organes y peuvent être occasionnés, soit par des stimulans externes, soit par des excitations internes, soit par des déterminations volontaires et spontanées. Les tuyaux vasculaires qui conduisent la semence à travers la substance propre du testicule, se meuvent, se contractent d'une manière imperceptible sur le fluide séminal, et par leurs mouvemens secrets, par leurs vibrations obscures, ils en facilitent la marche

et la distribution. Les vésicules séminales se distendent ou se resserrent pour admettre la semence que les canaux déférens y versent, et pour la répandre ensuite dans la cavité du conduit éjaculateur. Le pénil se tend, se dresse, s'allonge au moment de l'érection; le gland s'épanouit, les corps caverneux se dilatent par une force aussi active que celle qui contracte les muscles. Le clitoris est également tendu et redressé pendant les jouissances de l'amour; le vagin, d'abord dilaté, resserre et rapproche ses parois; les trompes se fléchissent sur les ovaires et appliquent contre eux leurs pavillons. Les contractions les plus violentes, les mouvemens les plus décidés agitent souvent la matrice. Elle se contracte pour embrasser le produit de la conception et pour se fermer après qu'elle en est chargée. Elle se dilate peu-à-peu vers son orifice, en même temps qu'elle excite des contractions répétées dans le reste de son étendue pour donner l'expulsion au fétus. Les spasmes et les mouvemens convulsifs que l'exercice du coït détermine sur cet organe et le désordre général qui les accompagne, sont un témoignage irrécusable de son excessive irritabilité. En soumettant les parties génitales du sexe féminin aux expériences galvaniques, Moreau de la Sarthe a observé que l'action d'une colonne

de Volta, composée de soixante paires de disques et de deux rubans métalliques, étant dirigée sur les ovaires et sur la matrice, occasionnait des convulsions dans toutes les parties environnantes, et que l'excitement de la matrice donnait lieu aux contractions vives, aux spasmes universels qui sont communément produits par l'hystéricie.

Il y a des rapports si considérables, si intimes entre les parties de la génération et les organes les plus importans du corps humain, que les unes agissent puissamment sur les autres et en reçoivent à leur tour une réaction proportionnée. Cette correspondance est marquée par des caractères plus tranchans et plus nombreux chez les femmes que chez les hommes. Mais elle existe également dans l'un et l'autre sexe, avec des circonstances relatives aux dispositions particulières des organes sexuels et à l'énergie qui suivent ou qui précèdent leur exercice. Les organes de la tête, de la gorge, de la poitrine, du bas-ventre, sont liés, par des communications réciproques, au système des parties génitales; ils ressentent tous les changemens de ces parties; ils étendent sur elles toute leur influence, et les fonctions des uns troublent constamment les opérations des autres, comme elles sont dérangées par leur travail.

Les maladies graves, dont le siége ap-

partient aux testicules chez l'homme, à la matrice chez la femme, affectent le cerveau, les nerfs, les organes des sens. De même la lésion habituelle, les douleurs profondes de la matrice ou des testicules, ont quelquefois leur principe et leur source dans les organes des sens, les nerfs et le cerveau. Les observations de ce genre remplissent les ouvrages des meilleurs écrivains, et j'en ai rappelé beaucoup dans le troisième volume de ce traité, pour démontrer l'action puissante de la tête sur le bassin et de celui-ci sur la tête.

Le changement de la voix aux approches de la puberté, le renflement du cou chez les jeunes filles qui ont, pour la première fois, goûté les jouissances de l'amour, décèlent les grandes relations qu'il y a entre les parties génitales et les organes de la gorge. Quoique les preuves de leur étroite correspondance soient multipliées, je n'hésite pas de citer, à l'appui des raisons ordinaires, une observation curieuse de Mr. Lordat, chef des travaux anatomiques de notre école, qui a vu l'engorgement douloureux des glandes du cou décidé par l'acte de la génération, subordonné à l'accomplissement de cet acte, chez une jeune personne dont les glandes jugulaires tuméfiées et abcédées, peu de jours après son mariage, augmentaient ou diminuaient de volume selon

qu'elle souffrait les embrassemens de son mari ou qu'elle les évitait (1). Willis me semble avoir recueilli un fait analogue, en observant que la compression trop forte d'un bandage, appliqué sur les glandes inguinales, a déterminé l'engorgement et la tuméfaction des glandes jugulaires et parotides (2). Les relations de la matrice avec les organes de la gorge n'ont jamais été peut-être aussi clairement, aussi heureusement déterminées que dans un fait important de médecine-pratique dont j'ai le premier constaté l'existence, et qui renferme le principe d'une foule d'applications utiles. L'aconit (*aconitum napellus*) porte, comme tout le monde sait, une impression d'ardeur et de sécheresse sur l'arrière-bouche et le gosier. J'ai souvent conseillé l'usage de cette plante, pour calmer l'irritation nerveuse et le sentiment de la douleur. Or, une circonstance dont personne avant moi n'a fait mention, c'est que l'aconit produit toujours une impression très-vive sur la gorge, dans le moment qui précède celui où son effet calmant sur la matrice va être décidé. J'ai prescrit l'aconit, soit en extrait, soit en substance à

(1) Bulletin de la Société. des Scienc. de Montpellier.
(2) Willis, de morb. convuls.

plusieurs femmes dont la matrice était gravement affectée, et j'ai constamment découvert, dans les membranes de l'arrière-bouche et du pharynx, dans celles du larynx et de la trachée-artère, les traces d'une impression violente et profonde, qui s'annonçaient par la rougeur, la sécheresse, le resserrement, la phlogose, la douleur de toute la gorge, et qui devenaient le signe précurseur d'un soulagement prochain de la matrice et de ses dépendances. L'action de ce médicament m'a toujours paru devoir être avantageuse, par rapport à la matrice, lorsque les parties de la gorge en ont premièrement ressenti l'impression; elle a été nulle ou très-peu marquée et quelquefois nuisible, quand ces mêmes parties n'en ont point d'abord éprouvé les effets.

Les relations naturelles des parties génitales avec les organes de la poitrine ne sont pas moins évidentes, car l'exercice prématuré des organes sexuels affaiblit ceux de la respiration, et les dispose souvent à des maladies funestes; l'abus des plaisirs vénériens est toujours suivi de tiraillemens, de douleurs, de spasmes dans l'intérieur de la poitrine, et tout le monde sait combien l'acte du coït semble agiter et froisser les poumons. L'état de ces derniers influe également sur les organes de la génération, et c'est

un fait connu du peuple même, que les personnes affectés de phthisie pulmonaire sont très-ardentes et très-sensibles aux jouissances de l'amour.

La force avec laquelle les viscères du bas-ventre commandent au système de la génération, et la manière puissante dont il les modifie à son tour, décèle suffisamment leur mutuelle dépendance. Le poids des nourritures, la qualité de certaines substances introduites dans l'estomac, les douleurs intestinales enlèvent à l'homme la faculté de se reproduire. Les parties génitales sont enchaînées par une foule de causes qui bornent leur siége aux organes de la digestion. Les moindres affections de l'estomac, changent les mouvemens de la matrice chez les femmes, et troublent l'ordre de leurs évacuations périodiques. Nous ne sommes pas moins assurés que les maladies et le travail des parties sexuelles nuisent aux opérations de l'estomac. Les douleurs, les angoisses, les tourmens que lui font éprouver la menstruation, la grossesse, l'accouchement, l'hystéricie, l'inflammation, le squirre, l'ulcération, la chute de la matrice, en sont les preuves indubitables, auxquelles il faut encore ajouter l'effet pernicieux qui résulte, pour ce viscère, du coït répété, des pertes séminales et de la masturbation.

C'est une loi générale de l'espèce humaine, que la puberté rende les femmes sujettes chaque mois à l'excrétion d'un fluide rouge, qui semble au premier aspect n'être que du sang fourni par les vaisseaux utérins. La nécessité de ce flux périodique existe dans tous les climats, les femmes de tous les pays subissent cette loi commune, et il n'est aucun lieu sur la terre où elles en soient affranchies. Les exceptions rares de certaines femmes, chez lesquelles le flux menstruel ne peut jamais s'établir, ne dérangent rien à l'ordre immuable que la nature s'est prescrit, et il n'y a, entre les individus bien constitués, de différence pour cela que du plus au moins. Les femelles des animaux n'éprouvent guère la même évacuation: mais il survient à celles des quadrupèdes mammifères, un écoulement lymphatique et sanguin par la vulve, toutes les fois qu'elles sont en chaleur; ce que l'on serait tenté de prendre pour un flux menstruel, quand on considère que le temps de cet écoulement est comme celui du flux menstruel, favorable à la réunion des sexes, que les femelles des animaux, sont alors comme les femmes pressées par le désir d'approcher leurs mâles, et qu'elles cessent d'être fécondes si-tôt que cette évacuation ne se fait plus.

Les menstrues commencent à paraître vers le même temps, où le corps de la femme subit une révolution générale, qui s'annonce par l'accroissement de ses organes, le développement de sa gorge, le progrès de son esprit, le changement de ses inclinations et de son caractère. Cette époque s'éloigne ou se rapproche plus ou moins, suivant la constitution et le tempérament de chaque femme. On a vu des filles réglées à l'âge le plus tendre, et presque au moment de la naissance. Dans les régions très-chaudes de l'Asie, de la Perse, de l'Amérique, l'apparition des règles est si précoce, que les filles y sont nubiles à huit ans et mères à dix. Elle est au contraire lente et tardive sous les froides températures du Nord. Aussi la menstruation se prolonge t-elle jusqu'à cinquante et soixante ans, chez les femmes qui habitent les pays froids, tandis qu'elle finit à trente ou à trente-six ans, chez celles qui occupent les contrées brûlantes du Midi. Telle est la marche de cette fonction, que le temps de sa durée doit être à-peu-près égal dans tous les climats. Je laisse de côté les exemples singuliers des femmes, qui, après la cessation complète de leurs règles, ont été de nouveau sujettes à la même évacuation périodique, et ont senti renaître

encore une fois en elles les principes de la fécondité.

L'écoulement des règles est précédé par celui d'une matière séreuse et blanchâtre, qui, chez les jeunes filles, annonce l'éruption prochaine du flux sanguin dont les retours se font ensuite habituellement tous les mois. Une douleur dans les lombes, un sentiment de lassitude dans les jambes, un mal-aise général, une pesanteur de tête, une oppression de poitrine, indiquent et préparent cette éruption. Les phénomènes qu'on observe pendant sa durée, peuvent être rangés sous deux chefs différens, l'un relatif à l'action du système vasculaire et au mouvement des fluides qui circulent avec le sang, l'autre relatif à la congestion abdominale et à la tendance des fluides vers les extrémités exhalantes des vaisseaux utérins. La rougeur de la peau, la chaleur des viscères, la force, l'inégalité, la vîtesse du pouls, la difficulté, le ralentissement de la respiration, appartiennent aux phénomènes du premier ordre. Le sentiment douloureux de l'abdomen et des lombes, les coliques, les épreintes, les vents, la constipation, les nausées, les vomissemens regardent les phénomènes du second.

Le sang qui coule par les règles est toujours mêlé en grande proportion avec un fluide séreux lymphatique, dont la couleur prend

une teinte rouge par son mélange. C'est à raison de l'humeur séreuse ajoutée au sang dans la matière des règles que leur suppression, au lieu de produire toujours les accidens de la pléthore sanguine, décide très-souvent des congestions humorales, des dépôts lymphatiques, des infiltrations cellulaires qui décèlent le refoulement de la lymphe et la plénitude du système d'organes où elle est renfermée.

Quoique la source ordinaire et naturelle des menstrues doive être dans la matrice, puisque le calibre de ses vaisseaux, la porosité de sa substance, le passage continuel du sang à travers son tissu spongieux, concourent à favoriser cette évacuation, le vagin peut vraisemblablement s'y prêter comme la matrice, lorsque certains obstacles, certaines maladies ne lui permettent plus de la fournir. La nature peut même quelquefois changer la direction de ce flux, le détourner des parties génitales et le transporter sur d'autres organes qui n'en ont pas l'habitude. Ainsi l'on a vu la matière des règles se diriger vers l'estomac, la gorge, les narines, les yeux, les doigts et y fixer le centre d'une fluxion hémorragique qui avait cessé de se faire par les voies accoutumées.

Quand on a voulu rechercher la cause qui

nécessite les retours périodiques de l'évacuation menstruelle, on a moins consulté l'expérience et l'induction, que le même esprit de conjectures et d'hypothèses dont l'influence préside à toutes les recherches qui ont l'interprétation des causes pour objet. En se conformant aux principes de telle ou telle secte, les physiologistes crurent donc pouvoir expliquer la cause de ce phénomène par les révolutions de la lune auxquelles le corps humide de la femme était soumis; par l'action de quelque ferment qu'on supposait dans la matrice, par les mouvemens conservateurs et spontanés de l'âme ou de la nature qui expulsaient la quantité surabondante du sang destiné chez les femmes à nourrir le fétus; par l'effet mécanique d'une pléthore générale qui obligeait les vaisseaux pleins de sang à le jeter sur les parties inférieures en vertu de son propre poids. Nous avons déjà tant de fois renversé les fondemens de ces hypothèses, qu'il est impossible d'en faire usage pour déterminer les causes du flux menstruel, puisque toutes les applications d'une théorie hypothétique et fausse, doivent être fausses et hypothétiques comme elle-même.

Afin de se former une idée juste de l'évacuation menstruelle et des causes dont elle dépend, il faut avoir égard à deux faits prin-

cipaux. Premièrement il faut considérer la pléthore générale qui résulte de l'habitude que la nature a contracté d'élaborer, de produire une grande quantité de sang dans le temps où le corps prenait son accroissement. Un second fait important est l'action déterminée de la matrice qu'il est impossible de connaître *à priori*, et par rapport à laquelle nous devons nous borner à la connaissance des causes extérieures qui peuvent l'exciter, l'étendre et la modifier. L'action directe de la matrice attire vers cet organe les effets de la pléthore, comme le mouvement fluxionnaire dirige les humeurs vers la partie qui est le centre d'une fluxion. L'écoulement du sang et de la sérosité qui s'y portent, est prévenu par l'action absorbante des vaisseaux lymphathiques dont la matrice est fournie plus que les autres organes ne semblent l'être. Mais l'exercice continué des forces absorbantes, l'impression constamment répétée des mêmes stimulus doivent affaiblir, épuiser les facultés et l'énergie de ces vaisseaux, qui, au bout d'un espace de temps mesuré par une révolution menstruelle, deviennent incapables d'absorber les fluides que les extrémités artérielles répandent en quantité suffisante pour empêcher leur exhala-

tion (1). Voilà comment une partie de ces fluides s'échappe tous les mois, et entretient la source intarissable et perpétuellement renouvellée des règles.

L'écoulement habituel des parties génitales, dont la plupart des femmes se plaignent comme d'un assujettissement honteux, est la marque honorable de leur sexe et semble établir le fondement le plus assuré de leurs droits. C'est lui qui, par les douleurs sourdes dont il s'accompagne, imprime sur leur figure cet air de langueur, cette physionomie touchante qui nous dominent si impérieusement. C'est de lui que dérive le principe le plus vrai de la pudeur..... La pudeur sur laquelle on a tant disputé depuis que la philosophie à substitué la réflexion au sentiment; la pudeur qui rend si délicieux le commerce des deux sexes; la pudeur qui paraît si essentielle à la femme et qui n'est peut-être que le désir de nous dérober la connaissance d'une incommodité qu'elle voudrait se cacher à elle-même. C'est ainsi

(1) Cette dernière circonstance, de la force absorbante des vaisseaux lymphatiques épuisée, a été omise dans toutes les théories sur la cause des règles, et je crois nécessaire de l'ajouter à celle qui me paraît avoir le plus de probabilités.

que tout se tient dans la nature, et que d'un simple fait de physique, peuvent dépendre les sentimens les plus sublimes de la morale.

CHAPITRE SIXIEME.

Des phénomènes de la génération divisés en trois classes ; des phénomènes relatifs au concours des deux sexes ; de la copulation, de ses causes, de ses effets chez l'homme et chez la femme ; action du membre viril ; mouvement du fluide séminal ; passage de ce fluide dans la matrice ; contraction de cet organe ; resserrement de ses parois ; effets qui en résultent dans toute l'habitude du corps ; action des trompes et des ovaires.

J'ai expliqué, avec une étendue convenable à l'objet de ce livre, par quels moyens généraux les êtres vivans se multiplient. J'ai montré de quelles épaisses obscurités se couvre la reproduction chez l'homme et les animaux. J'ai considéré particulièrement les individus de l'espèce humaine appliqués à cette noble

opération, et j'ai déterminé les forces, les propriétés, l'action des organes chargés d'y concourir. J'ai examiné l'étroite correspondance qu'il y a entre ces organes et le reste de la machine animée. Enfin, j'ai fixé le rôle de l'homme et de la femme dans l'acte merveilleux qui conserve l'espèce, et j'ai tâché d'apprécier l'influence que chacun des sexes peut avoir sur le travail comme sur le produit de la conception. Maintenant il est nécessaire d'étudier attentivement les diverses circonstances dont la génération s'accompagne, et de tracer avec ordre l'histoire de ses principaux phénomènes.

Mais avant que de commencer une pareille étude, il importe de diviser en trois grandes classes tous les phénomènes, tous les actes qui se rapportent à la reproduction. C'est le seul moyen qu'on ait pour les embrasser d'une manière exacte, pour aller successivement de l'un à l'autre, pour mettre sans erreur chacun d'eux à sa place, pour les connaître séparés aussi bien que réunis.

La première classe renferme les phénomènes qui, étant déterminés par le concours de l'homme et de la femme, n'ont lieu qu'au moment où les deux sexes s'approchent et communiquent ensemble. Il faut donc y comprendre l'amour et ses désirs, l'émotion et

le mouvement des organes générateurs, l'augmentation, la tension, le redressement du membre viril, la marche, l'excrétion, le versement du fluide séminal, la sensation voluptueuse attachée à l'émission de cette liqueur, son introduction dans le vagin et la matrice, la disposition active de ce dernier organe, le resserrement qu'il éprouve, et tous les autres effets secondaires provenant de la révolution et des changemens que les parties génitales excitées, modifiées, agissantes, impriment au système entier de l'économie.

La seconde classe contient les phénomènes qui, étrangers au sexe masculin, regardent exclusivement la femme, qui suivent ceux de la conception et qui s'étendent même après la naissance de l'enfant. On doit y ranger les progrès de la gestation, les changemens de la matrice, la nutrition du fétus, la sortie de l'enfant au terme de la grossesse, la fonction des mamelles, l'allaitement et toutes les circonstances assemblées chez la mère pour défendre ou conserver le produit de la génération.

La troisième classe comprend les phénoménes propres au fétus et relatifs aux fonctions qu'il exerce dans le sein maternel; ce qui embrasse toute la vie du fétus depuis sa formation jusqu'au moment où il est re-

jeté de la matrice après avoir été le sujet d'une foule de phénomènes dont les plus considérables sont le développement d'une mucosité uniforme, sa conversion en parties distinctes et organisées, l'endurcissement des solides, la séparation des fluides, la couleur, le mouvement, la circulation du sang, la configuration, l'accroissement, l'extension des organes qui composent son corps, ainsi que les moyens bien différens par lesquels il règle l'exercice des forces, des propriétés, des opérations qui constituent sa vie.

Le travail de la reproduction chez l'homme et les animaux d'un ordre supérieur, d'une organisation composée, se partage entre deux individus différens, sur lesquels la nature a placé les organes dont l'union et le concours semblent absolument nécessaires pour l'opérer. Ces organes, subordonnés aux forces de l'instinct qui dirige leur action, établissent un sens particulier auquel l'animal est redevable des sensations les plus actives, des mouvemens les plus vifs, des affections les plus intimes qu'il soit en état d'éprouver. Entraînés l'un vers l'autre par la puissance de ce sens, l'homme et la femme connaissent les ardeurs de l'amour, les tourmens du besoin, la fougue du désir; et tous les phénomènes attachés à l'acte qui doit les reproduire, sont

une suite naturelle, une dépendance commune du sentiment impérieux qui les engage à se rechercher et à s'unir.

Les premiers effets du penchant mutuel des deux sexes, se font apercevoir dans les organes de la génération auxquels l'amour et le désir communiquent de l'émotion, du mouvement et de la chaleur. Ces organes ressentent une impression voluptueuse ; ils sortent de l'engourdissement et de l'inertie ; ils se dilatent et s'épanouissent ; ils forment des centres nouveaux d'activité et de vie ; ils commandent à tous les autres organes ; ils dominent sur toutes leurs affections ; ils ébranlent toute la machine par le mouvement qui les agite ; ils l'échauffent et l'excitent par le feu qui les pénètre.

La fonction des organes générateurs ou la copulation est un acte indispensable, une circonstance essentielle pour que l'homme puisse engendrer. Dans cet acte le vagin ouvert à l'introduction du membre viril, le reçoit, l'embrasse, le serre, le presse de tous côtés. Ces parties exercent l'une contre l'autre des frottemens répétés qui déterminent l'émission du fluide séminal avec des battemens convulsifs dans les muscles, une accélération marquée dans les mouvemens du pouls et une sensation vive de plaisir.

Les organes de l'homme et ceux de la femme subissent alors plusieurs changemens notables, d'où les phénomènes de la copulation dépendent. Ces phénomènes chez l'homme consistent dans l'érection du pénil et le versement du fluide séminal. Le volume, la roideur, la force du membre augmentent avec l'érection qui reconnaît pour causes la puissance contractile des muscles, la dilatation active des corps caverneux et la congestion locale du sang. Les parties nerveuses et sensibles de la verge, irritées par la semence, par l'imagination, par une odeur voluptueuse, par l'attouchement ou par quelque moyen que ce soit, excitent les muscles érecteurs, dilatent les corps caverneux et y font affluer le sang en grande quantité.

L'action des muscles ne saurait produire toute seule le redressement, l'élongation du membre viril; car l'insertion de ces muscles est telle, qu'ils devraient agir de haut en bas pour abaisser la verge autant que de bas en haut pour la relever. La dilatation des corps caverneux et l'accumulation du sang dans leur cavité spongieuse, expliquent d'une manière plus directe comment la verge s'enfle, s'allonge et se redresse pendant l'érection. Elle se dilate d'abord par l'action des forces vitales qui l'animent; cette dilatation active la dispose à recevoir le sang que les artères y portent;

ce sang, retenu dans les corps caverneux, les remplit, les gonfle et les distend. Le resserrement, la constriction des parties voisines, empêchent son retour et lui ferment l'entrée des veines. Il est donc obligé de pénétrer le tissu des corps caverneux, d'en augmenter la dilatation et d'accroître le volume de la verge essentiellement formée de ce tissu. Graf et Swammerdam, ayant fait une ligature à la verge d'un chien, trouvèrent, après l'avoir coupée, qu'elle était pleine de sang et qu'elle devenait molle et flasque en se vidant (1). Pechlin et Graf ont expérimenté que la verge peut se roidir et se dresser dans le cadavre par l'injection d'un fluide, quoique la mort ait détruit toute la force des muscles (2). Les moyens excitans, appliqués sur les organes générateurs de l'homme ou sur les parties avec lesquelles ces organes sympathisent, ont pour effet d'attirer le sang dans le tissu de la verge, ce qui détermine l'érection. Le calcul de la vessie, les hémorroïdes, la strangurie, l'irritation des intestins, les médicamens purgatifs, les can-

(1) Graf, Anat. des part. genit. Marher, comment. sur Boerhaave, t. 3.

(2) Graf, Idem. Biblioth. anat. de Manget.

tharides, la gonorrhée, certaines maladies, soit universelles, soit locales, en agissant d'une manière semblable, provoquent des érections douloureuses et pénibles.

Le frottement de la verge contre les parois intérieurs du vagin pendant le coït, augmente la force de l'érection et dispose la semence à sortir de ses réservoirs pour gagner le conduit excréteur. Ce fluide, séparé dans les testicules où les extrémités vasculaires apportent ses matériaux, subit une sorte de travail et d'assimilation qui développe sa puissance génératrice. La situation de l'artère spermatique, la petitesse des extrémités capillaires, la ténuité de leur diamètre, la résistance de leurs parois, le nombre de leurs courbures et de leurs angles, ne lui permettent de passer qu'avec une lenteur extrême dans ces organes. Mais la copulation et toutes les circonstances voluptueuses en accélèrent le mouvement. Les vésicules séminales contiennent une partie surabondante de la semence que les testicules avaient préparée, et que le canal déférent y fait habituellement arriver. Celle-ci attirée pendant l'érection de la verge et par les actes répétés du coït, s'échappe des vésicules et coule dans l'urètre avec le sentiment inexprimable de la plus délicieuse jouissance. Les mouvemens de contraction qui vident les

vésicules de leur fluide séminal, se font d'une manière imperceptible. Mais pour le rejeter hors du canal, la verge exécute un mouvement de vibration, au moyen duquel le fluide s'élance avec impétuosité. Cette projection vigoureuse de la semence est nécessaire pour féconder le germe ; car la fécondation est empêchée, toutes les fois que certaines causes dépendantes, soit de la faiblesse, soit d'une altération locale des organes, arrêtent ou ralentissent son mouvement. Les muscles accélérateurs et le tissu même du canal par leurs efforts alternatifs et combinés, dilatent le bulbe de l'urètre, le mettent en état de recevoir la liqueur séminale et déterminent l'éjaculation. Les muscles transverses et les érecteurs y concourent en modérant la tension du membre viril, et lui imprimant une direction moyenne qui l'éloigne de la perpendiculaire comme de l'horizontale, et qui répond à celle du vagin comme à la situation inclinée de la matrice.

L'homme a moins de liqueur séminale que la plupart des animaux ; il est aussi moins apte à la génération ; il la soutient avec moins de force ; il en répète moins fréquemment les actes. Il ne s'y livre jamais sans éprouver une sorte d'abattement et de tristesse, mais cette langueur est d'autant plus remarquable que

les approches du coït, sont plus réitérés, que les intervalles d'un acte à l'autre sont plus courts, que l'émission de la semence a été plus considérable, que la collection de ce fluide a été plus petite, que les désirs étaient plus faibles, et que l'ébranlement du système nerveux s'est fait avec plus de violence. Après la cessation des mouvemens éjaculateurs, les parties se distendent, les muscles se relâchent, les corps caverneux se vident, le sang est repris par les veines, l'émotion générale se calme et l'ordre se rétablit dans toutes les opérations de la machine.

Pendant l'union des sexes, l'homme et la femme n'agissent point avec les mêmes dispositions et les mêmes caractères. La vigueur et la force sont les attributs distinctifs de l'homme, la modération et la réserve sont les qualités heureuses de la femme. Le premier a reçu en partage l'ardeur pour rechercher, l'audace pour attaquer, la force pour vaincre. La seconde a pour appanage, la grâce qui séduit, la pudeur qui combat, la faiblesse qui cède. L'un peut solliciter, presser, exiger; l'autre doit seulement écouter, répondre, accorder. Celui-ci a besoin d'attendre le moment favorable, et les dispositions de ses organes ne sont pas toujours conformes à ses vœux. Celle-là est prête dans

tous les temps ; et comme il n'y a point chez elle d'organes à disposer, de préparation à faire, de liqueur à sécréter, pour recevoir le dépôt de la conception, elle est toujours certaine d'arriver à son but.

Considérée par rapport à la femme, la copulation ou l'assemblage des sexes présente un nouvel ordre de phénomènes tout-à-fait différens. L'exaltation de la sensibilité, l'accroissement de la chaleur dans les parties génitales, la dilatation du vagin, le gonflement de la vulve, le trouble de la matrice, l'émotion des sens, les battemens du cœur, la gêne de la respiration en forment la première série ; mais ils sont bientôt confondus avec les effets du coït, que la jonction intime des sexes rend communs à tous les deux. Tant que l'homme étroitement uni à la femme, n'a point encore lancé le fluide séminal sur les organes de la fécondation, les phénomènes qui se passent dans l'un et l'autre ne sauraient être séparés, ils ne se montrent distincts qu'au moment où le jet de ce fluide part et va frapper la matrice.

D'abord, on peut regarder, comme un phénomène certain et constant, que le fluide séminal lancé vers la matrice pénètre dans sa cavité. Galien s'était assuré, par une foule d'observations répétées sur différentes espèces d'animaux, que

l'acte de la copulation était infructueux chez les femelles qui rejetaient la semence du mâle après l'accouplement, et qu'il ne donnait un produit que chez celles dont la matrice retenait assez de cette liqueur pour féconder le germe. Il voulut ensuite démêler si les femmes devaient également recevoir la semence de l'homme dans leur matrice. Il en interrogea plusieurs afin de s'éclaircir complètement sur ce point, et toutes attestèrent que la circonstance de retenir le fluide spermatique était pour elles le meilleur signe de la conception (1). Les inductions tirées des femelles de divers animaux où l'on a observé que la matrice, pendant l'accouplement, laissait entrer le sperme du mâle, ont été confirmées par les observations de Falloppe et de Rhuisch, sur des femmes qui, frappées de mort dans le temps du coït, ont offert une matrice encore pleine de ce fluide. Rhuisch en a trouvé jusqu'au fond de l'utérus et dans les trompes de Falloppe, chez deux femmes qui furent tuées lorsqu'elles se livraient à leurs amans (2). L'orifice extérieur de cet organe naturelle-

(1) Galien, de semin. 329. *Idem*, de nat. facult. 302.

(2) Falloppe, anat. tract. de part. génit. Rhuisch, oper. anat.

ment ouvert pour admettre la matière séminale, se prête à son introduction dans l'instant où le mâle la projette. Il est dilaté par les mouvemens de la copulation et il se referme sur lui-même dès que cette matière a pénétré. Elle peut encore y arriver par une sorte de succion, en passant à travers les pores et la substance du cou et des autres parties intérieures de la matrice, sans qu'il survienne ni dilatation, ni changement à son ouverture naturelle. La partie subtile vraiment prolifique, le gaz séminal, l'*aura seminalis*, peut au moins traverser ce tissu, et il n'en faut pas davantage pour y développer toute la force génératrice.

Cette dernière opinion a été celle d'un grand nombre d'anatomistes qui ne pouvaient concilier autrement les observations, d'après lesquelles il conste que dans les femelles de plusieurs espèces d'animaux, la matrice, au sortir de l'accouplement, n'a présenté aucun vestige de fluide seminal. Harvée, ayant fait des expériences multipliées sur les phénomènes de la génération, a ouvert beaucoup de femelles d'animaux qui venaient de recevoir leurs mâles, et il n'a jamais aperçu de la semence dans leur matrice quoique le vagin en fut imbibé (1).

(1) Harvée, de Generat.

Comme le même résultat s'est toujours manifesté également sur les différentes espèces, telles que les daims, les chiens, les lapins, il a nié formellement que la semence du mâle eut besoin de se porter à la matrice pendant la copulation. Graf prétend de même, avoir disséqué l'utérus, demi-heure après l'accouplement, et s'être convaincu par l'inspection, qu'il ne contenait point de liqueur séminale. Dans ses nombreuses expériences, Haller n'a pû découvrir que très-rarement de la véritable semence qui était parvenue à la matrice. En preuve de cette idée, on allègue les circonstances singulières, où la conception s'est faite quoique l'étroitesse du vagin, la situation de l'utérus, la direction de son orifice, la présence de l'hymen, dussent s'opposer à l'entrée du sperme masculin ; mais si nous considérons que le fluide séminal peut se dissiper ou se répandre hors de la cavité utérine, immédiatement après la copulation, qu'il peut être absorbé par l'action des vaisseaux, qu'il peut y arriver en trop petite quantité pour être aperçu, et que la plus légère ouverture suffit à son passage, nous cesserons de voir dans les observations rapportées ci-dessus, des motifs suffisans pour nier ou seulement pour douter que ce fluide ne soit admis par la matrice.

Nous sommes jusqu'à présent hors d'état d'affirmer si la femme a une liqueur séminale, et si cette liqueur doit pendant le coït se mêler avec celle de l'homme. Les anciens, persuadés de son existence, attribuèrent généralement à la combinaison de l'une et l'autre matière, tout le mystère de la reproduction des animaux. Buffon, en ramenant sur cet article le système d'Hippocrate et de presque toute l'antiquité, regarda comme une chose certaine, que la femelle est pourvue d'une liqueur séminale, qui commence à se former dans les testicules et qui se perfectionne dans les corps glanduleux. D'après lui, cette liqueur séminale de la femelle peut comme celle du mâle entrer dans la matrice de deux façons différentes, soit par les ouvertures naturelles de la matrice, soit à travers la substance poreuse de son tissu (1). Mais l'espèce de matière qui coule des parties génitales de la femme dans le temps de la conception et qui a été prise pour de la semence a toutes les qualités apparentes des fluides muqueux et elle ne semble pas en différer. Néanmoins l'irritation de ces parties provoque et détermine son émission avec le même sentiment

(1) Buffon, Hist. nat. et part. t. 2, édit. 4.o

de plaisir qui accompagne la sortie du fluide séminal chez l'homme.

Dès que la matrice a reçu les matériaux de la conception, elle se resserre et se contracte sur elle-même pour les travailler ou les retenir; elle s'applique au produit de son travail; elle l'embrasse dans les degrés successifs de son developpement; elle exerce à son égard un genre de fonctions analogue à celui que l'estomac remplit envers les alimens, lorsqu'il les retient dans sa cavité et qu'il se ferme sur eux par la contraction fixe de ses parois. Ce resserrement de la matrice fait sentir son effet d'une manière sympathique à toute l'habitude du corps, qui se crispe et s'affecte quelquefois avec assez de force pour décider le spasme de la peau et le tremblement des membres, la pulsation des vaisseaux et la palpitation des chairs. De-là ce frisson général que les personnes délicates éprouvent au moment de la conception et auquel succèdent des lassitudes pénibles et des pleurs involontaires. C'est afin de produire, par une sympathie inverse, cette contraction de la matrice chez les animaux forts lascifs, que dans certains pays on assure l'effet de la copulation en jetant de l'eau froide sur tout leur corps. L'impression du froid occasionne la contraction spasmodique de l'organe cutané, et ce spasme répété sur

la matrice la contracte sympathiquement et empêche que le fluide séminal ne puisse s'en échapper. Non-seulement la matrice admet ce fluide séminal, l'arrête dans sa cavité, le fait servir au travail de la conception, agit sur le fétus qui résulte de ce travail et s'accommode à toutes les suites, à toutes les circonstances de la fécondation, mais de plus elle s'apprête à recevoir la semence, elle s'en rapproche et l'attire avec plus ou moins d'activité, elle se gonfle, se tuméfie et s'épanouit après qu'elle l'a reçue.

Ce premier effet de la conception chez la femme est suivi d'une foule de changemens considérables qui modifient le corps entier de la matrice, et qui constituent les principaux phénomènes de la grossesse. D'abord son volume augmente, sa capacité s'agrandit, ses parois s'étendent et deviennent plus épaisses, la masse totale de son corps subit un accroissement réel, et l'augmentation manifeste de cet organe s'opère dans tous les sens, dans toutes les dimensions à la fois. On dirait qu'elle est animée d'une espèce de vie, qu'elle obéit à une force de végétation qui s'exerce sur tous ses points, qui développe toutes ses parties, et qui, loin de se borner à une simple extension, à une dilatation ordinaire, lui fait prendre de la solidité, de l'épaisseur,

du volume et de la masse en même temps. Frappé de ce phénomène, Buffon concluait que le développement de la matrice, qui arrive dans le temps de l'imprégnation, était occasionné par l'action de la liqueur du mâle, et il regardait cette liqueur prolifique comme la première cause de l'espèce de végétation et d'accroissement que ce viscère éprouve avant même que le fétus soit assez gros et qu'il ait assez de volume pour le forcer à se dilater (1).

Les trompes ne demeurent point étrangères aux altérations de la matrice. Elles sont peu-à-peu dilatées, ouvertes, agrandies et pénétrées de sang. Elles se tournent du côté des ovaires, s'y appliquent, les embrassent et les saisissent pour recevoir le germe ou l'élément primitif de la génération que les trompes font ensuite passer à la matrice. Il est vraissemblable qu'à l'instant du coït l'action réciproque des organes mâle et femelle excite, stimule les trompes et leur imprime la faculté de se mouvoir, de se redresser, de s'approcher et de se porter contre les ovaires. Mais tout ceci résulte d'un petit nombre d'inductions conjecturales qu'il est impossible de démontrer et à l'appui desquelles l'observation et l'expérience manquent également.

(1) Buffon, hist. nat. génér. et partic. t. cit.

Le changement et l'altération des ovaires coïncident avec ce qui se passe dans la matrice et dans les trompes. Leur tissu dilaté se gonfle et se distend, leurs vaisseaux tuméfiés s'ouvrent et se remplissent de sang. Volcher-Corter découvrit le premier, que le produit de la conception développé dans les ovaires existe d'abord sous la forme d'un corps jaune, qui commence à paraitre quelques jours après l'accouplement, et qui semblable à une glande arrondie, composé de petits grains, enveloppé d'une membrane celluleuse, sur laquelle rampe une multitude de vaisseaux, prend de la consistance et de la fermeté à mesure que les actes de la force génératrice se répètent. Graf, Malpighi, Valisnieri, ont confirmé l'existence du corps jaune dans la plupart des animaux, et ils l'ont vu sortir constamment d'une ouverture faite à l'ovaire, auquel ce corps est attaché par des vaisseaux. Bertrandi, Duverney, Litre, Roederer et Haller, en ont suivi la formation et le développement chez les femmes, où il présente la même structure, les mêmes caractères que chez les autres espèces d'animaux. En poussant plus loin ses observations, Haller a reconnu l'origine du corps jaune, le temps où il se forme et la manière dont ils semble naître d'une simple vésicule cachée dans le fond

des ovaires (1). Ces vésicules pleines d'une liqueur claire, limpide, susceptible de coagulation, se fendent, s'ouvrent, se rompent, et l'humeur qu'elles contenaient, changeant de consistance et de couleur, finit par être convertie en une matière épaisse, colorée, granuleuse, qui végète, s'allonge, devient ovale, et forme la substance propre du corps jaune. Il attribue le développement de ce nouveau corps à l'action de la liqueur spermatique du mâle, nécessaire pour déterminer la fécondation de germes ; car, il ne l'a jamais rencontré dans les femelles qui n'avaient point encore souffert les approches du mâle.

Le mouvement expansif des ovaires, leur influence sympathique, sur le système des organes générateurs, contribuent d'une façon particulière au mode d'excitation, qui fait concevoir les femelles des animaux. Les truyes, chez lesquelles on avait coupé les ovaires, sont devenues insensibles aux approches de leurs mâles, et tout à fait incapables d'engendrer. La soustraction de ces parties produit sur les femelles des animaux un effet analogue à celui de la castration sur les mâles. Elle les prive des facultés propres à

(1) Haller, élém. physiol. tom. 7.

leur sexe et les rendant nulles pour l'espèce, elle les réduit à l'impuissance d'exécuter des actes qui se rapportent à sa propagation. L'état où elles se trouvent après cette opération, différent de celui de la femelle, diffèrent de celui du mâle, ressemble à ce qu'elles étaient avant la puberté, ou le développement des organes sexuels.

Les phénomènes exposés dans ce chapitre demandent la réunion des sexes, et préparent seulement le nouvel ordre d'opérations qui doivent mettre au jour le produit de ces premiers actes. Les animaux dont le germe peut être fécondé hors du corps de la femelle, par le contact de la semence du mâle, ne sont point obligés de coopérer ensemble à la réproduction. Les expériences de Spallanzani, sur les fécondations artificielles, ont montré de quelle puissance, de quelle variété les moyens de la nature paraissent susceptibles à cet égard, et si elles n'ont point éclairci d'avantage le mystère de la génération, c'est que l'auteur en les imaginant, semble avoir conçu le dessein de prouver la préexistence nécessaire des fétus à la fécondation, plutôt que de chercher à découvrir, si réellement ils ont préexisté.

CHAPITRE SEPTIEME.

Des phénomènes de la génération propres à la femme ; de la gestation ; des ses progrès ; des changemens qui surviennent à la matrice et à tous les systèmes d'organes pendant ses différentes périodes ; de la communication qui existe entre la mère et le fétus ; de son expulsion au terme de la grossesse ; conservation de l'enfant après sa naissance ; des mamelles ; de leurs fonctions ; du lait ; de l'allaitement naturel.

Si les deux sexes ont une influence à-peu-près égale sur la conception du fétus, il s'en faut bien qu'ils prennent tous deux la même part au développement de ses formes, à l'accroissement de son corps, aux progrès de son organisation, à l'entretien de ses facultés et de sa vie. L'opération du mâle finit aussitôt que la liqueur séminale, introduite dans les organes de la femelle, y a déposé les élémens d'un nouvel être et le stimulus nécessaire pour les féconder. Mais le travail de

celle-ci ne se borne point à rassembler les premiers germes de l'animal et à les mettre en activité. Il embrasse toute cette période de l'existence, pendant laquelle le fétus renfermé dans le sein de sa mère, nourri de sa propre substance, faisant partie d'elle-même, exerce une vie purement végétative, et n'offre encore que l'ébauche de l'organisation animale. Il se continue même après la sortie du fétus, depuis l'instant de sa naissance où les débiles organes de l'enfant, doivent puiser chez la mère une nourriture appropriée à leur faiblesse, jusqu'à ce que ses forces croissant avec ses besoins, il quitte le lait maternel pour user d'un aliment plus solide et plus capable de le soutenir. Ces deux ordres de fonctions naturelles, particulieres à la femme, comprennent les phénomènes de la gestation et de l'allaitement.

Dès que les organes du mâle ont fécondé le germe, soit par l'action stimulante, soit par le mélange intime du fluide séminal, la matrice subit des changemens relatifs aux nouvelles opérations dont elle va devenir le siége. Ses parois se gonflent, sa substance se dilate, sa cavité diminue, son orifice se ferme, son tissu se ramollit, toutes ses propriétés vitales sont manifestement augmentées. D'abord elle prend une forme arrondie, et semble se replier sur

elle-même pour s'enfoncer dans l'intérieur du bassin, puis en s'éloignant des premières époques de la grossesse elle se relève, monte vers l'abdomen et se porte au-dessus du pubis. Enfin, elle continue de se developper, de gagner vers les parties supérieures, et d'occuper un espace d'autant plus considérable qu'on se rapproche davantage du terme fixé pour la sortie de l'enfant. C'est du quatrième au cinquième mois que la matrice bien développée arrive près de l'ombilic, repousse les intestins, gêne l'estomac, procure la saillie du ventre, et ne laisse aucun doute sur l'existence de la grossesse, qui se confirme bientôt par les mouvemens du fétus. Dans les dernières périodes, toutes ces dispositions de la matrice changent avec le ramollissement de son col, la dilatation de son orifice et les autres circonstances, par lesquelles l'accouchement se décide.

Le volume de la matrice n'éprouve qu'une augmentation peu sensible au commencement de la grossesse ; mais les progrès de cette augmentation suivent le développement du fétus, qui force la matrice à s'étendre dans tous les sens, pour s'accommoder au volume du produit qu'elle embrasse de tous côtés. Une grande quantité de matières lymphatiques, muqueuses, dirigées sur elle, adoucit ses

fibres, relâche son tissu et facilite son expansion. La substance de cet organe ramollie par degrés, passe à un état de relâchement considérable, qui vers la fin de la grossesse lui donne l'aspect d'une organisation spongieuse, et qui attire des congestions lymphatiques dans le tissu cellulaire placé entre ses fibres.

Ces nouvelles dispositions de la matrice dérangent l'ordre et le rapport de ses vaisseaux; ils s'allongent, s'étendent, s'élargissent et s'ouvrent. Leurs angles, leurs flexuosités, leurs contours sont adoucis et finissent par être presque totalement effacés. Le sang qu'ils reçoivent alors en plus grande abondance, exerce sur toutes les parties voisines une action stimulante qui ranime leurs facultés, et les applique heureusement aux fonctions de la matrice. Les vaisseaux lymphatiques mieux développés, offrent un excès de volume et de proportion qui atteste leur dominance. Cruikshank les a trouvés si volumineux et si multipliés, que la matrice semblait n'être qu'un composé de vaisseaux absorbans. C'est peut-être aux forces absorbantes de ces vaisseaux, augmentées ou rendues plus actives, plus continues, qu'il faut attribuer la suppression du flux menstruel dont la matière reprise par voie d'absorption, cesse de fournir

à son renouvellement périodique et tarit la source de cette évacuation.

Toutes les parties de la matrice sont animées d'une sensibilité extraordinaire pendant la grossesse. Elles ressentent avec autant de force que de vivacité les moindres impressions; elles s'affectent gravement par les causes les plus faibles, les plus légères; elles sont accessibles à toutes les sensations, et jamais elles n'en éprouvent de modérées. Cette exaltation de la sensibilité alimente, et nourrit l'état pénible de douleurs, d'inquiétudes, d'angoisses, où la gestation plonge les femmes délicates et nerveuses.

L'accroissement de la chaleur, l'élévation de la température locale, l'activité des sécrétions, le mouvement accéléré des fluides, le battement des vaisseaux, le surcroît de puissance et de vie dans tout le système générateur, sont les suites naturelles des mêmes conditions. En rehaussant les forces vitales de la matrice, en exaltant leur action, la présence du fétus occasionne ces phénomènes, qui apportent des modifications considérables dans toute l'économie.

Le travail de la matrice change principalement l'état des organes qui entretiennent des relations étroites et nécessaires avec elle. Le corps des mamelles se gonfle, leur sen-

sibilité devient plus vive, leur bouts s'épanouissent et se colorent. L'estomac éprouve des douleurs, des nausées, des vomissemens, des spasmes, des digestions pénibles. Les poumons exécutent des mouvemens précipités, difficiles, irréguliers. Le pouls acquiert de la fréquence, de la plénitude et de la vitesse. Enfin le système nerveux, le système vasculaire, le système lymphatique participent tour à tour aux altérations et aux changemens qui coïncident avec le nouvel état de la matrice.

La durée totale de la gestation embrasse deux périodes distinctes qui amènent chacune des phénoménes différens. Dans la première période, l'affection subite et profonde du système nerveux determiné par un nouvel ordre d'opérations, trouble et dérange l'exercice de la sensibilité et de la mobilité; d'où naissent les principaux symptômes qui surviennent à cette époque de la grossesse, et qui portent tous le caractère de l'état nerveux le mieux prononcé. Cette disposition nerveuse entretient la pâleur du visage, l'altération des traits de la physionomie, l'irritabilité des organes et la vivacité des sens. Elle occasionne les dégoûts pour certains alimens, les appétits bizarres pour des objets nuisibles, les douleurs vagues, les sensations désagréa-

bles, les nausées, les vomissemens, les inquiétudes morales, les mouvemens spasmodiques et tous les désordres des forces sensitives et motrices, qui sont le partage des femmes grosses dans ces premiers temps. On n'hésitera point à reconnaître dans tout cela des phénomènes nerveux, des altérations de la sensibilité; si l'on considère que les femmes délicates, sensibles, qui ont des fibres lâches, des chairs molles, une constitution mobile, en sont toujours plus cruellement tourmentées, que celles dont le tempérament vigoureux et les organes endurcis par l'exercice et le travail, peuvent résister à l'ébranlement communiqué au système nerveux et à toutes les puissances de l'économie, par l'action soutenue de la matrice.

L'état de spasme et de susceptibilité nerveuse se trouve fréquemment associé à la pléthore et à l'excitation vive du système vasculaire; d'où proviennent la rougeur du visage, les éruptions cutanées, les douleurs de tête, les vertiges, les hémorragies nazales, la plénitude, la fréquence, la dureté du pouls, et bien d'autres symptômes qui attestent la formation d'une grande quantité de sang, et qui prennent de l'accroissement vers les époques où les femmes grosses devraient avoir leurs règles.

La seconde période de la gestation fait

disparaître les phénomènes de la première, et ceux qu'elle met à leur place ont des caractères opposés. Le spasme cesse, la détente lui succède, le relâchement s'établit, la sensibilité des nerfs se calme, les mouvemens des organes se règlent, la pléthore diminue, l'action des vaisseaux artériels se modère. Dans le même temps où ces changemens arrivent, les forces des organes digestifs, rendues à toute leur activité, augmentent la masse des sucs nourriciers, préparent les matériaux des fluides qui remplissent le système des vaisseaux lymphatiques, et qui par leur exubérance font nécessairement dominer ce système. La tuméfaction du tissu cellulaire, le gonflement des mamelles, le développement des glandes, les congestions de matières séreuses, l'engorgement des extrémités inférieures, la dilatation des vaisseaux variqueux, et tous les symptômes de cette période manifestent le relâchement général, et la prédominance relative des organes, où les fluides lymphatiques s'élaborent et se rassemblent.

Quoique le fétus enveloppé de ses membranes soit plongé dans un fluide mucilagineux, qui semble le séparer totalement de sa mère, il a cependant avec elle une liaison si étroite qu'il ne cesse de partager ses affections et de lui communiquer les siennes. L'adhérence de

ces membranes extérieures à la surface interne de la matrice, et le passage des vaisseaux utérins dans la substance des mêmes enveloppes, établissent déjà des points de communication et de contact, multipliés entre l'une et l'autre. Cette adhérence est de plus affermie par une multitude de petits filamens floconeux, qui se détachent des membranes du fétus, et qui aprés s'être divisés et subdivisés à l'infini, se confondent avec de pareils filamens, que le tissu même de la matrice produit en se développant. L'assemblage de ces filamens constitue le placenta, dont la substance unie intimement à celle de la matrice reçoit le cordon et les vaisseaux ombilicaux qui viennent du fétus. Le côté par lequel le placenta s'attache à la matrice, présente des rides, des inégalités, des éminences relevées en forme de mamellons, sur toutes les parties où son implantation doit se faire. Ces éminences mamellonnées du placenta qu'on appelle cotylédons, correspondent aux cellulosités, aux excavations, aux enfoncemens des parois de la matrice, et elles vont s'y engager. L'intérieur de la matrice est de même hérissé de petites éminences qui répondent aux cellules du placenta, et qui s'enfoncent dans leurs cavités. Au moyen de cette double connexion, le placenta et la

matrice réunis, confondus ensemble, paraissent ne faire pendant toute la gestation qu'un seul et même tout.

Les artères de la matrice étendues jusqu'au placenta, y versent continuellement une quantité abondante de matière séreuse lymphatique et de sang. La veine ombilicale, disséminée dans le tissu du placenta, reprend ces fluides par les orifices des nombreuses divisions qui la composent, et elle les transmet au fétus pour servir à sa nourriture et à son développement. Les vaisseaux lymphatiques absorbent peut-être une partie des sucs nourriciers, et les conduisent dans le canal thorachique de l'enfant, d'où ils se rendent à la veine jugulaire gauche et puis dans le cœur, et l'aorte qui, leur ayant fait parcourir le système de la circulation générale, les jettent dans l'artère ombilicale et dans la substance du placenta où ils sont repris de nouveau, soit par les veines ombilicales qui les ramènent au fétus, soit par les veines de la matrice qui les rapportent à la mère. Enfin le placenta, fixé à la matrice, reçoit l'insertion du cordon de l'ombilic, qui, étant attaché par un de ses bouts au fétus, offre le principal moyen de communication entre sa mère et lui. L'homme, les quadrupèdes mammifères, les oiseaux, les

poissons, les reptiles, ont une espèce de cordon semblable. Une veine et une artère, l'accompagnent, traversent aussi le placenta, se perdent avec ses fibres dans la substance même de la matrice, et communiquent vraisemblablement d'une manière directe ou indirecte avec les propres vaisseaux de cet organe. La matière des injections poussée par les artères hypogastriques de la mere, remplit les veines du placenta, passe jusques dans la veine ombilicale du fétus, et démontre la communication naturelle de leurs vaisseaux (1). Vieussens a même injecté les artères carotides d'une chienne pleine, avec du mercure, et le minéral traversant la membrane allantoïde, a pénétré la veine ombilicale du petit chien (2).

Toutes les parties du corps humain sont entièrement développées à la fin du quatrième mois de la gestation; et si passé ce terme le fétus demeure encore plusieurs mois dans les entrailles de sa mère, c'est, comme je l'ai dit ailleurs, pour se fortifier davantage et se préparer à supporter sans inconvéniens les impressions nouvelles des objets extérieurs,

(1) Couper, anatom.

(2) Vieussens, oper. omn.

au milieu desquels il doit aller vivre. Ce quatrième mois est l'époque de la grossesse, où les avortemens sont le plus nombreux et le plus fréquens, parce que le développement soudain et considérable du fétus, exerce sur la matrice une impression gênante, douloureuse, qui l'oblige de se contracter et de produire les mouvemens convulsifs dont l'avortement ou l'expulsion prématurée du fétus est l'inévitable suite.

L'état de grossesse pour la femme dure l'espace de neuf mois, c'est-à-dire, de deux cent soixante et quinze jours, après lesquels l'enfant brise ses liens, déchire ses enveloppes, excite les contractions de la matrice, et se fraye un chemin à travers les conduits extérieurs des organes qui le renfermaient. Cette durée de la gestation n'est pas tellement fixe, qu'elle ne puisse varier entre des limites assez étendues, et que l'enfant ne puisse quelquefois avancer ou reculer le terme ordinaire de sa sortie. Il y a des naissances précoces qui arrivent du septième au neuvième mois, comme des naissances tardives qui se portent beaucoup au-delà, et les enfans ne laissent pas de vivre quoiqu'ils aient demeuré dans la matrice ou plus ou moins de temps.

L'expulsion du fétus hors de la matrice constitue l'accouchement. Il est bien difficile

d'en déterminer les causes occasionnelles, et il n'y a sorte d'idées bizarres, auxquelles les anciens et les modernes n'ayent conformé leur doctrine sur ce point. L'accroissement progressif du fétus, le besoin qu'il éprouve de respirer l'air atmosphérique, celui de se procurer une nourriture convenable, la nécessité de rendre le méconium, l'altération des liqueurs dont il se nourrissait, toutes les raisons de ce genre par lesquelles on voudrait expliquer comment le fétus est obligé de sortir, ne me paraissent étayées d'aucune preuve satisfaisante et solide ; car il resterait toujours à demander pourquoi la matrice peut contenir jusqu'au terme de la grossesse deux et même trois fétus, dont le volume est cependant plus considérable que ne l'est celui d'un seul enfant parvenu au moment de son expulsion. Il resterait à décider pourquoi le besoin d'air ou de nourriture se fait sentir à tous les enfans vers les mêmes époques, et comment la manière dont ils se sont nourris jusqu'alors cesse de leur convenir. L'évacuation du méconium n'ayant jamais lieu de suite après la sortie de l'enfant, c'est un préjugé de croire que l'accouchement devienne nécessaire pour évacuer cette humeur : et quant à la révolution périodique du sang menstruel que Buffon donne pour la cause occasionnelle

de l'accouchement (1), elle peut contribuer à en faire varier le terme, mais elle ne saurait être la cause unique ou principale d'une opération constante qui se trouve liée aux phénomènes naturels de la grossesse, et qui dans l'ordre des conditions et des lois relatives aux diverses périodes de cet état vient à son tour comme le seul moyen d'en procurer l'issue.

L'exposition détaillée des phénomènes et des causes de l'accouchement, ne peut entrer ni dans l'objet, ni dans l'esprit de ce traité. Il y a des ouvrages consacrés à l'histoire de ces phénomènes, et je ne prétends pas que celui-ci dispense de les lire (2). Le changement de la matrice indique le travail qui se prépare et qui doit faire sortir le fétus de sa cavité. D'abord son orifice se ramollit, se dilate, s'entrouvre ; il laisse échapper une matière blanchâtre, lymphatique et glaireuse, tout son corps ébranlé se contracte et s'irrite. Ces premières contractions de la matrice déterminent quelques douleurs incertaines, vagues, irrégulières; les douleurs augmentent par degrés, elles se renouvellent, se pressent

(1) Buffon, Hist. nat. et part. vol. cit. chap. 11.

(2) Conf. Roederer, Smelie, Lamotte, Mauriceau, Levret, Baudeloque.

et deviennent plus vives à mesure que l'accouchement approche de sa terminaison ; elles se dirigent de haut en bas, d'arrière en avant, et semblent commencer dans la région des lombes pour finir vers celle du pubis. Les membranes du fétus et les eaux, qu'elles contiennent, sont poussées hors de la matrice. Elles écartent ses parois, forcent l'entrée du vagin, avancent dans le canal et finissent par se rompre. Les eaux s'écoulent ; l'orifice de l'utérus se relâche, s'amincit et s'étend ; le cercle qu'il formait diminue et s'efface, les fibres du fond se contractent pendant que celles du cou restent dilatées ; et le fétus, cédant aux puissances qui agissent sur lui, traverse le bassin, pénètre dans le conduit vaginal et s'échappe bientôt par la vulve avec les eaux de l'amnios, dont l'écoulement facilite son passage.

Les fonctions de la mère à l'égard du fétus, n'ont pas seulement pour objet de le former, de le recevoir, de le conserver et de procurer le développement de toutes ses parties ; elles se continuent même après la naissance de l'enfant qui se nourrit avec une liqueur fournie par le sein maternel, jusqu'à ce que cette nourriture assortie à la molesse et à la débilité de ses organes puisse être convenablement remplacée. Le lait, séparé dans les mamelles,

est cette liqueur nourricière ou le nouveau né puise son premier aliment.

Les mamelles, au nombre de deux, chez les femmes, occupent la partie antérieure et supérieure de la poitrine. Elles sont arrondies, hémisphériques, écartées l'une de l'autre, fermes, élastiques, recouvertes d'une peau blanche, délicate et fine. Un tubercule saillant, élevé au milieu de leur surface, constitue le mamelon qui est entouré d'une aréole circulaire sur laquelle on aperçoit une papille et plusieurs inégalités tuberculeuses.

La stucture des mamelles comprend le tissu graisseux, la glande mammaire et les conduits excréteurs du lait. Elles doivent au premier, leur forme, leur volume et leur développement. Cette substance adipeuse enveloppe la glande, et se distribue sur les parois de la poitrine. La glande mammaire est un assemblage d'une infinité de glandes plus petites, divisées en lobes par de nombreux sillons, réunies par le tissu cellulaire et soutenues par la graisse. Ces lobes rapprochés, multipliés vers le centre de la glande, donnent naissance aux radicules des vaisscaux lactifères. Ces vaisseaux dont une partie prend son origine dans le tissu graisseux, se réunissent pour former des conduits moins nombreux et plus gros, qui viennent aboutir

à des espèces de tuyaux vers le centre, et jusqu'à la surface du corps glanduleux. Ces tuyaux, séparés les uns des autres, traversent le tissu spongieux du mammelon, et vont s'ouvrir par tous les points de sa circonférence. Les mammelles reçoivent une quantité considérable d'artères, de veines et de vaisseaux lymphatiques; mais quoique les vaisseaux de ce dernier ordre y soient en proportion dominante, ce fait anatomique n'autorise point à leur attribuer la fonction de porter dans la mammelle, les fluides et les matériaux qui doivent servir à la sécrétion du lait, puisqu'une telle fonction serait contraire à la distribution de ces vaisseaux, et à la marche naturelle des humeurs dans l'universalité du système absorbant.

Le développement des mamelles correspond à celui de la matrice. L'action des unes commence en même-temps que les fonctions de l'autre; elles ont les mêmes propriétés, les mêmes dispositions, la même vie. L'époque de la puberté réveille également ces parties, qui étaient demeurées nulles pendant toute l'enfance. Le renflement des seins coïncide toujours avec la première apparition des règles, et les révolutions de cet écoulement ne manquent jamais d'affecter les mamelles. La sécrétion

du lait suit bientôt la formation du fétus, et les mamelles agissent sur les matériaux de ce fluide pour les combiner, dèsque la matrice agit sur les élémens de la conception pour les féconder. Le flux habituel des règles est suspendu chez les nourrices, par l'éffet de l'allaitement. Il se rétablit après une évacuaion copieuse des lochies, quand les femmes n'entreprennent point d'allaiter. Enfin, les fonctions des mamelles s'interrompent, quand l'activité de la matricce va s'éteindre, et le temps marqué pour la cessation des règles, pour l'inertie des organes générateurs, voit aussi les sources du lait se déssecher et tarir. Cette correspondance sympathique des mamelles et de la matrice ne peut être attribuée à la communication de leurs vaisseaux, ni aux anastomoses qui existent entre les artères mammaires et épigastriques; car la continuité des vaisseaùx, établissant une communication pareille entre tous les organes, on n'a point de motif raisonnable pour en déduire l'explication du phénomène particulier dont il s'agit.

Les qualités du lait sont comme celles de toute humeur vivante, physiques, chimiques et vitales. La nature des alimens, la mollesse de leur tissu, l'activité des organes digestifs, l'âge, le tempérament, les habitudes, chez

les femelles d'espèce semblable, ou d'espèce différente, font varier la quantité de ce fluide et les proportions de ses principes. Mais il est toujours fort abondant, et les mamelles d'une femme en produisent quelquefois assez pour substanter plusieurs nourrissons en même temps. Il a une couleur blanche, une consistance moyenne entre les fluides aqueux et l'huile, une saveur douce et sucrée, une odeur particulière et une pesanteur plus grande que celle de l'eau. Les globules qui ont été observés dans le sang y existent en nombre d'autant plus considérable que la liqueur est prise d'une femme plus jeune.

L'action du feu dilate et boursoufle le lait ; il faut une chaleur de cent nonante-neuf degrés, au thermomètre de Farenheit pour qu'il puisse bouillir. Il s'évapore et laisse une partie coagulée, réduite en grumeaux par l'effet d'une température modérée. L'air, le mouvement, la fermentation, le dissolvent, troublent l'union de ses principes et lui donnent une saveur aigre. Les acides le décomposent et le coagulent, les alcalis augmentent sa fluidité ; les matières végétales se mêlent facilement avec lui et changent sa consistance, sa couleur et son goût. Tous les moyens de décomposttion le divisent en trois parties distinctes et séparent le serum, la substance

caséeuse et la matière butireuse dont il est formé. Ces trois matériaux immédiats du lait, sont eux-mêmes composés de divers principes, que l'analyse chimique a fait connaître (1). Ainsi, l'eau, le corps sucré, la gélatine, l'acide propre du lait ou l'acide lactique, les muriates de potasse et de soude, le sulfate de potasse, le phosphate de chaux, constituent le serum. La matière caséeuse a beaucoup d'analogie avec l'albumine du sang, et elle n'en diffère peut-être qu'en ce qu'elle est plus chargée d'oxigène. Enfin, la substance butireuse est une espèce d'huile liquide, tenue en dissolution dans le serum par l'intermède d'un corps muqueux et du sucre, capable de se convertir en beurre par l'absorption d'une nouvelle quantité d'oxigène (2), et toujours adoucie par le mélange d'une petite proportion de serum et de matière caséeuse.

La vitalité commune à toutes les liqueurs animales est sans contredit plus apparente, plus marquée dans le lait que dans la plupart

(1) Voyez sur cette analyse, le travail complet de Parmentier et Deyeux.

(2) Fourcroi attribue à la combinaison de l'oxigène, la conversion de la matière butireuse, en véritable beurre. Il la regarde comme un suc huileux dont la graisse qui enveloppe le tissu des mamelles fournit la principale base.

des autres fluides. C'est d'elle que dépendent les altérations soudaines dont les émotions de l'âme, les affections de l'esprit le frappent si fréquemment, et qui peuvent être exaltées au point de rendre son usage nuisible et quelquefois mortel. L'influence des passions, du caractère, du tempérament, des habitudes, des maladies, sur les qualités du lait, sont des phénomènes du même ordre, déterminés par des modifications de la sensibilité, par des lois de l'action vitale, par des effets de relations sympathiques qui ne peuvent exister qu'entre les parties également vivantes.

La sécrétion du lait s'opère dans les mamelles, suivant les conditions établies pour celle de toutes les humeurs sécrétées dans leurs organes respectifs, et lorsqu'elle a une fois commencé de se faire, l'irritation produite sur le corps des mamelles chez les femmes qui allaitent, en renouvelle la source, en assure la continuation. Mais outre la quantité habituelle de cette liqueur dont les artères versent les matériaux dans les mamelles, il est vraisemblable que ces matériaux peuvent leur arriver directement, des organes digestifs en passant par des routes inconnues et sans être obligées de circuler avec le sang (1). *Cibis*

(1) Hippocr. de morb. mul. épid. lib. 2, sect. 136.

et potibus mammæ inflantur. Prosper Martian a confirmé cette ascension lorsqu'il a observé que les femmes sentent monter le lait aux mamelles pendant la succion, et que ce fluide retient souvent l'odeur et les qualités des substances alimentaires, quoique le sang et la matière des excrétions ne présentent ni les mêmes qualités, ni la même odeur (1).

---

(1) Prosper Martian, comment. in Hippocr. de natur. puer. pag. 28. Voy. mes thèses de dispute. *Quæstion. medic. duod. pro cathed. vacant. an* 1790, *quæst.* 4, *pag.* 25.

CHAPITRE HUITIEME.

Des phénomènes de la génération relatifs au fétus ; de sa formation ; de son corps et de ses dépendances ; des conditions, des lois et des forces qui règlent son développement ; de sa vie, de ses facultés et de ses fonctions ; hypothèses sur le mécanisme et les causes de la génération.

En commençant le tableau physiologique des phénomènes qui concernent la formation, le développement, la vie du fétus, j'ai besoin de reproduire ici des choses que j'ai dites sur la marche et les progrès de l'organisation du corps humain. Dans les premiers jours de sa formation, l'homme ai-je dit n'est qu'une masse de gêlée informe en apparence, où l'on n'apperçoit encore aucune distinction de parties, aucune trace de solides ni d'organes (1).

(1) Princip. de physiol. tom. 1.er, 2.de édit. part. 1.ère, chap. 4, pag. 79.

La peau confondue avec le reste du corps semble être la continuité d'une même substance. L'uniformité de cette matière primitive cache les timides ébauches des viscères, des muscles, des nerfs, des membranes, des os. Cependant toutes les parties du corps animal existent déjà mêlées ensemble dans cette mucosité homogène, et il ne s'agit que de rompre le voile impénétrable qui nous les dérobe. Le travail de l'organisation leur donne peu-à-peu la consistance, la forme, le caractère qu'elles doivent conserver toute leur vie. Alors on voit manifestement les vaisseaux ombilicaux, unis chez le poulet avec la membrane du jaune de l'œuf, et cette membrane continue avec la peau et les intestins du petit animal. Déjà le fétus éprouve de l'accroissement dans son corps et dans les parties qui en dépendent. Il végète ; il vit ; il reçoit l'impulsion du cœur et des vaisseaux. Bientôt la tête se montre ; l'épine se forme ; le cœur est reduit à une seule cavité ; l'origine de l'aorte paraît ; les muscles se dessinent, leur tissu devient solide ; la place des viscères est marquée ; les vaisseaux, les nerfs s'arrangent en systèmes suivis, le parenchyme des os s'incruste d'un sel terreux ; la masse de substance cellulaire diminue ; elle se condense et se durcit en plusieurs endroits pour former les membranes

et la peau. La réunion de ces parties d'abord séparées, compose autant de systèmes distincts, actifs, irritables, sensibles; et le corps de l'homme sort enfin tout développé de cette matière originairement muqueuse, sur laquelle les puissances génératrices impriment par degrés les traits communs, ainsi que les différences particulières de l'organisation.

Dès que le germe fécondé abandonne l'état gélatineux pour revêtir la solidité et les formes de ses différentes parties, il perd sa transparence, et le changement qu'il subit est annoncé par quelques points opaques, distribués çà et là sur toute son étendue. Un de ces points fixé à la place du cœur en renferme les premiers traits. C'est de lui que partent les stries rougeâtres, auxquelles répondent la marche et la disposition des vaisseaux. Au bout de trente jours, on découvre la tête qui fait seule la moitié de tout le corps. Le second mois développe la face, la poitrine et les membres. Les parties supérieures sont toujours moins lentes à se découvrir leur apparition précède celle des parties inférieures de quelque jours. Les organes sexuels qui se montrent les derniers s'élèvent entre les extrémités inférieures, et commencent à établir visiblement la distinction des sexes. Ce travail progressif dure

jusque vers le milieu de la grossesse, et toutes les parties du fétus sont complètement organisées du quatrième au cinquème mois.

Depuis l'instant de sa conception, le fétus enveloppé de ses membranes, suspendu au placenta par le cordon ombilical, nage dans les eaux de l'amnios. Ces membranes sont au nombre de trois; l'une est la membrane caduque de Hunter, qui se réfléchit pour former une autre production membraneuse vers le second mois, et qui finit par se détacher des enveloppes communes; la seconde est le chorion qui, étroitement uni au placenta, se continue avec le tissu cutané du fétus; la troisième est l'amnios, qui, faiblement adhérente au chorion, se rapproche des membranes séreuses, par sa structure et par les qualités du fluide blanchâtre dont elle fait la sécrétion, puisque d'après l'analyse de M.rs Vauquelin et Buniva, ce fluide paraît composé d'une matière albumineuse, dissoute par un acide léger, et mêlée avec du muriate et du carbonate de soude, de la gélatine et du phosphate de chaux (1).

Prévenus d'idées mécaniques dont il est cependant impossible de se cacher l'insuffisance, les physiologistes modernes ont tâché de rap-

(1) Annal. de chim. Journal de méd. de Sedillot.

porter les causes de la conformation du corps humain à l'expansion, à l'attraction, à la pression, enfin aux changemens qu'éprouvent les parties fluides.

L'expansion et l'attraction sont assurément les modifications les plus générales du mouvement qui engendre le fétus et qui le conforme. Ce sont les instrumens immédiats de tous les phénomènes que les puissances de la vie opèrent; mais il faut les considérer sous le point de vue le plus étendu; il faut les voir toujours obéissant à l'action directe d'une cause inconnue, uniquement déterminées, par les lois spéciales que l'auteur de la nature a imprimées à cette cause, et non pas en attribuer les effets à des pressions purement mécaniques, comme à l'impulsion des liqueurs, à leur épanchement dans quelques parties, au développement de l'air, à la distension par des corps étrangers, etc., ainsi que les physiologistes mécaniciens ont voulu le faire.

L'attraction qui s'exerce dans la substance muqueuse, matière primordiale de tout être vivant, mais d'après des lois qui ne sont point celles qu'elle suit dans les corps privés de vie, est le principe de plusieurs phénomènes qu'on observe dans l'organisation animale. De-là, les flexions de différentes parties, la courbure de la carotide sous le crâne, la

forme de la vésicule du fiel, qui d'ovale et droite qu'elle était d'abord, prend une figure allongée et terminée en pointe : de-là, le rapprochement, l'union de diverses parties osseuses, qui, d'abord isolées, forment dans la suite un os continu, par l'attraction constante de la toile cellulaire qui les sépare.

L'attraction des muscles décide aussi quelques circonstances de la configuration des os. C'est elle qui concourt à creuser les cavités, les sinus, à élever les éminences, les apophyses, et à produire les inégalités dont la surface de ces pièces solides est couverte. Les muscles en général donnent plus d'expressions, plus de saillie à toutes les éminences des os ; ils impriment aux os longs une légère courbure, et les déforment sensiblement, lorsque par quelque cause accidentelle, ceux-ci conservent ou reprennent leur mollesse, leur flexibilité primitive.

Ce travail par lequel le corps humain est composé, ne se fait pas d'une manière égale, uniforme et constante. Il se partage en plusieurs mouvemens distincts qui procèdent avec une certaine liberté ; il s'opère par reprises alternatives, en passant avec ordre du repos à l'action. Il ne s'achève qu'après une suite convenable de révolutions mesurées, par des intervalles de temps inégaux. Les périodes de

sa plus grande vigueur correspondent au septième jour, puis à la fin du premier mois; ensuite il se ralentit pour se reveiller du quatre au cinquième mois ; il s'assoupit de nouveau pour reprendre son activité vers le septième, après lequel il cesse encore pour se borner à conserver son ouvrage jusqu'au terme de la grossesse. Cette remarque grossit les hypothèses qui expliquent la formation du corps humain par des causes simplement mécaniques. En effet, les forces de ce genre agissent d'une manière égale et constante, jusqu'à l'extinction totale du mouvement qui les fait agir. Conduites par une nécessité aveugle, elles se déploient d'un seul et même coup, selon l'intensité d'action qu'elles ont dû recevoir ; elles ne sauraient se prêter à la marche variable, interrompue et successive des mouvemens qui s'exercent dans la production des animaux (1).

Un autre phénomène, relatif à la manière dont le corps humain s'organise, est l'espèce de gradation que la nature suit dans les progrès de ce travail, par rapport aux divers organes qui en sont le sujet. D'abord on n'aperçoit que des petits faisceaux ou filamens

(1) Voyez prem. part. chap. 3, pag. 215.

arrondis, blanchâtres et semblables à des filets nerveux, qui paraissent sortir d'un tronc commun. Ces corps filamenteux flottent dans une humeur mucoso-gélatineuse, dont la viscosité et la consistance sont assez prouvées par l'aptitude singulière qu'elle a de se coaguler, de se durcir et de se concreter sous un degré très-faible de chaleur. Ces filamens nerveux, qui sont comme les premiers linéamens de toutes les parties animées, croissent et se propagent en s'appliquant les molécules du fluide dans lequel ils sont plongés. Ainsi naissent successivement de ces germes nerveux, toutes les parties solides du corps humain avec leurs divers degrés de condensation et de dureté (1).

Le mouvement générateur n'agit point également dans toute la masse muqueuse; il est des portions sur lesquelles il s'exerce fortement et qui portent des traces profondes de son action; il en est d'autres sur lesquelles il paraît n'avoir eu qu'un effet superficiel; enfin, il est une portion considérable du corps qui n'est que très-légèrement organisée et qui ne présente aucune structure régulière. Tel est le tissu cellulaire formant une masse

(1) Voy. tom. 1, part. 1, chap. 4, pag. 80.

spongieuse dans laquelle sont plantés les organes vitaux, comme les racines des plantes le sont dans la terre (1).

Une circonstance très-remarquable, c'est que la nature, en s'élevant au travail de l'organisation, fixe à chaque partie, la solidité qu'elle doit avoir et la place qu'elle doit occuper. Elle ne passe point les limites marquées pour la consistance et la situation de chacune ; en sorte que le cerveau reste à son état de mollesse pulpeuse ; les muscles obtiennent plus de ténacité et de cohésion ; les cartilages, les ligamens en acquièrent encore davantage ; et les os finissent par être les parties les plus solides et les plus dures. Mais parmi ces organes, aucun ne s'éloigne du terme mis à la solidité qui lui est propre. Haller étonné de ce phénomène, avouait qu'il ne concevait pas pourquoi le tissu réticulaire de la peau se durcit plutôt dans les ongles que dans le reste du corps.

Le dernier phénomène que je crois devoir rappeler ici, concerne la direction des actes répétés, qui amènent le développement successif

(1) Bordeu, recherches sur le tissu muqueux. M.r Fournet, *de corpore cribroso Hippocratis. dissert. Monsp, annus* 1774.

du fétus humain. On a vu qu'ils marchent toujours en allant des parties supérieures vers les parties inférieures, et qu'ils opèrent l'organisation de la tête, du tronc, des épaules et de la poitrine, avant que de descendre à celle du bas-ventre, des lombes et des extrémités. Cette marche est la conséquence d'une loi commune à toutes les opérations de la nature humaine, qui les oblige à parcourir peu à peu la longueur totale du corps, en commençant dans les régions les plus élevées, pour se terminer dans les parties les plus inférieures. Il est remarquable que parmi les organes sur lesquels la force génératrice déploie sa première action, on compte ceux qui sont destinés à l'exercice des sens, et qui par leur importance, méritaient bien que la nature s'en occupât plus long-temps.

Une des choses les plus étonnantes relativement à la génération, est la ressemblance qu'on observe entre le produit de la conception, et les deux individus qui se sont réunis pour l'engendrer, de façon que dans l'espèce humaine, l'enfant ressemble à son père ou à sa mère, et le plus souvent à tous les deux. Cette ressemblance ne s'applique pas seulement aux parties qui offrent des circonstances extraordinaires de structure ou de développement chez l'un de ces individus, mais elle

peut encore être decidée par un certain mélange, une certaine combinaison, des formes propres à chacun des parens, lesquelles produisent une troisième forme mixte, où les traits particuliers des deux autres se fondent mutuellement et se présentent rassemblés dans les mêmes organes. Elles ne se bornent point à une simple conformité, dans la structure du corps et de ses parties, mais elle s'étend à la trempe de l'esprit, aux nuances du caractère, à la nature des maladies. Enfin, l'enfant représente avec la plus grande exactitude les marques ou les défauts d'organisation que ses pères ont portés.

L'influence du mâle et de la femelle, sur la conformation du fétus, est plus forte, plus manifeste dans l'accouplement des races et des espèces différentes. On sait que les Européens qui ont eu commerce avec les Négresses, mettent au jour des enfans dont la couleur tient le milieu, entre le blanc des uns et le noir des autres. Les animaux d'espèce différente, qui peuvent s'accoupler avec fruit, donnent pour résultat de leur accouplement un être mi-parti, sur lequel les caractères de chaque espèce restent mêlés et confondus. L'empreinte des formes de la mère dans ce produit mixte, frappe les parties intérieures et centrales, ainsi que l'habitude,

extérieure de son corps. Il paraît même qu'à l'égard du plus grand nombre des espèces la femelle influe davantage que le mâle, sur la détermination du sexe et le caractere spécifique du fétus. Les expériences de M.r Koelreuter, sur la reproduction des végétaux, ont prouvé qu'ils transmettent aussi les principaux traits de leur organisation, et que le mélange des espèces altère les formes primitives des plantes (1). En portant sur les organes sexuels d'une plante femelle la poussière séminale d'une plante mâle dont l'espèce était differente, il a obtenu des individus mixtes, des plantes hybrides ou métis qui participaient de l'une et l'autre espèces.

Une circonstance très-remarquable dans la formation du fétus, c'est qu'il représente toujours les traits généraux de l'espece, et qu'il semble construit d'après son type primitif. Les pères dont le corps est mutilé, produisent des enfans qui possèdent tous leurs membres. Les hommes privés d'un œil, d'un bras, d'une jambe, ne laissent pas de transmettre dans la génération les parties qui leur manquent. Les enfans des Hottentots naissent avec deux testicules égaux et bien formés, quoique

(1) Journ. de phys.

suivant un usage très-ancien, ils n'en conservent qu'un seul tout entier et mutilent l'autre pendant leur vie.

Les formes de certaines parties ont pu être quelquefois altérées si profondément, que leurs altérations devenaient des vices de l'espèce, et qu'elles s'étendaient sur plusieurs générations successives d'un même peuple. Hippocrate nous apprend que les macrocéphales avaient des têtes fort allongées, parce que cette forme étant regardée par eux comme l'indice assuré du courage et de la vertu, ils tachaient de la décider chez leurs enfans, à force de serrer leurs têtes avec des bandes au moment de leur naissance. L'habitude rendit peu à peu cette conformation naturelle, et l'on vit à la fin naître tous les enfans avec ces têtes allongées, qui devinrent le caractère distinctif de ce peuple (1).

Quoique le fétus ait une existance indépendante et propre, il a néanmoins de tels rapports avec celle de sa mère, qu'il doit partager ses affections et ressentir son influence. On a beau nier que l'esprit et l'imagination de la mère puisse agir sur l'être qu'elle a conçu, il n'est guère permis de revoquer en

(1) Hippocr. de aer. aq. et loc.

doute la multitude immense de faits, dans lesquels on a vu les enfans porter l'empreinte des désirs, des frayeurs, des idées qui avaient gaité leur mère. Ce pouvoir de l'imagination a sans doute quelque chose de merveilleux, et il ne peut être expliqué par des causes physiques et sensibles ; mais il est des circonstances où le corps des enfans représente si bien les objets dont la mère a été frappée, qu'elles seraient encore plus inexplicables si l'on n'admettait la possibilité de ces représentations.

Nous ne considérons point ici le développement du fétus en détail et dans toute la suite de ses progrès. Ce travail obscur n'a pu être jusqu'à présent étudié avec assez d'exactitude, pour donner lieu à des inductions positives, dignes d'être comptées parmi les vrais principes de la science. J'aurai occasion de reprendre ce sujet intéressant et curieux, soit dans ma physiologie générale, où je serai plus libre de discuter les théories et les conjectures, soit dans ma physiologie expérimentale, où je m'attacherai à rassembler et à éclaircir toutes les expériences qui ont été faites sur les points les plus difficiles, les plus cachés de l'économie animale. Il me suffira pour mon but actuel, d'exposer les principaux résultats de quelques observations,

touchant la formation et l'accroissement des os.

Une masse de gêlée plus ou moins épaisse, limitée, circonscrite, est le fond commun d'où les os, ainsi que toutes les parties de l'animal, tirent leur origine. Pendant que l'organisation se développe, la matiere gélatineuse de chaque os prend les formes et les dimensions extérieures qui lui appartiennent. A cette époque, le périoste faiblement attaché à la substance qui doit se convertir en os peut en être facilement séparé : ce qui met des bornes aux fonctions importantes de cette membrane, relativement à la formation des os, et renverse les bases sur lesquelles Duhamel a fondé sa théorie de l'ossification.

L'état gélatineux des os leur donne une flexibilité, une transparence qui, au bout de quelque temps diminuent et s'altèrent. Des points sombres et opaques commencent à se manifester vers le milieu de l'os ; ils se multiplient, s'étendent, et embrassent complètement toute sa partie centrale. Il en part des lignes ou des traits qui, distribués de côté et d'autre, se prolongent vers les deux extrémités. L'os acquiert de la consistance, son opacité augmente, son état gélatineux disparaît, les qualités du cartilage s'y montrent, il s'élève enfin au degré intermédiaire, par lequel il

doit passer avant que de revêtir le caractère osseux.

Les vaisseaux en se développant du centre vers les extrémités, apportent et répandent sur le parenchyme cartilagineux la matière salino-terreuse qui le pénètre des élémens de la substance osseuse, en proportion du nombre et du développement des vaisseaux. Les deux extrémités de l'os subissent les mêmes changemens à la fois, et en même temps. Elles sont d'abord gélatineuses et transparentes, mais elles se couvrent de points opaques et solides, qui vont toujours en augmentant et qui finissent par occuper toute leur étendue; elles arrivent à l'état cartilagineux et bientôt après, l'action des vaisseaux y établit un centre osseux, qui jette de toute part des traits ou des rayons, dont la distribution proportionnée au développement des vaisseaux, est faite de manière qu'ils recouvrent les filets partis du corps de l'os, qu'ils se confondent avec eux et qu'ils achèvent le travail de l'ossification.

Ce travail paraît soumis à l'action combinée de deux forces opposées, l'une répulsive ou de dilatation qui écarte, raréfie, étend la substance du tissu des os; l'autre attractive ou de condensation qui la rapproche, la resserre et la durcit. Haller a constaté l'exis-

tance de ces deux mouvemens, dirigés en sens inverse pour amener la succession des phénomènes compris dans la durée totale de l'ossification. Il a vu que ces phénomènes sont de deux ordres, et qu'ils doivent être rapportés à deux périodes distinctes qui se succèdent constamment l'une à l'autre. Dans la première, la substance osseuse épanouie, dilatée, obéit au mouvement d'expansion ; elle est au contraire, resserrée et condensée par un mouvement d'attraction dans la seconde (1).

Le principe stimulant auquel l'animal doit la première excitation de la vie, est le fluide ou plutôt l'esprit séminal du mâle, qui, lancé dans la matrice devient la cause efficiente de la fécondation. Sans le concours de ce fluide, le poulet reste plongé dans l'inertie ; il n'acquiert que par lui la force de se développer, de croître, et nul autre stimulus n'aurait la puissance de l'animer. Spallanzani a expérimenté que chez les grenouilles, le développement des œufs ne saurait être provoqué, ni par le sang, ni par l'urine, ni par la bile, ni par le vinaigre, ni par l'al-

(1) Haller, élém. physiol. tom. 8. *Idem.* Mém. sur la formal. des os.

cool, enfin, par aucune autre impression que par celle de la semence masculine (1).

La chaleur tient le second rang, parmi les moyens externes d'excitation vitale. Elle agit sur le poulet par une force impulsive, qui provoque le développement de son activité. Elle l'augmente dans l'animal où elle s'est déjà déployée. Elle anime toute la machine, en stimulant les fibres des organes et particulièrement celles du système vasculaire.

Le fétus trouve et puise les matériaux de la nutrition dans le sein de sa mère. Il n'a besoin d'aucun organe propre à les élaborer, et la première digestion ne saurait être pour lui d'aucune utilité. Il les reçoit tous préparés au moyen des veines ombilicales, qui établissent une liaison étroite, une communication directe entre sa mère et lui. Il s'alimente et vit aux dépens de la substance maternelle. Peut-être attire-t-il aussi, par voie d'absorption, quelque chose du fluide gélatineux qui l'environne; mais rien ne passe par la bouche, rien n'arrive à l'estomac, rien n'exige de ce viscère un travail digestif. On a vu des fétus chez lesquels l'ouverture ex-

(1) Spallanzani, exp. sur la générat. des animaux et des plantes, Genève, 1785, 8.e

térieure de la bouche était complètemen fermée, qui ne laissaient point de se nourrir et de vivre dans la matrice. On a vu des enfans acéphales atteindre, malgré ce vice de conformation, le terme naturel de leur accroissement, et mourir faute de moyens nutritifs après la ligature du cordon.

Toutes les fonctions de l'adulte ne s'exécutent point chez le fétus, et s'il en exerce quelques unes, c'est par des moyens et avec des circonstances qui mettent la plus grande démarcation entre l'adulte et lui. J'ai ajouté à l'histoire générale de chaque fonction du corps humain, l'exposition particuliere de la marche et des loix quelle suit dans le fétus; et ce que j'ai dit suffira pour faire bien entendre le mécanisme de ses fonctions naturelles. En lisant les articles où ces objets sont traités, on verra que le fétus, n'ayant aucune communication avec l'air extérieur, ne peut mouvoir ses poumons ni respirer; que le sang artériel ne se combinant point avec l'oxygène, retient la couleur brune et noirâtre de celui des veines; que ce fluide trouvant le tissu des poumons fermé à son passage, va directement des cavités droites aux cavites gauches du cœur, et commence un ordre de circulation qui n'est plus le même chez l'adulte; que le foie et tout

le système hépatique jouent un rôle considérable dans le reste de son économie, que l'action musculaire, nulle pendant les premiers mois de son existence, détermine des mouvemens faibles et incertains vers le milieu de la grossesse, que les sens privés de leur excitation naturelle suspendent tout exercice, et que les opérations relatives aux objets du dehors n'étant point en activité chez lui, il se livre exclusivement à celles qui regardent l'intérieur de son corps, et qui dirigées toutes vers le développement de ses organes ou l'entretien de sa vie, le réduisent aux conditions simples et purement végétatives d'une plante (1).

Une exposition fidèle de tous les systèmes imaginés pour expliquer le mystère de la génération, serait aussi dégoûtante qu'inutile, et je me garderai bien de m'y engager. Ils n'ont rien éclairci dans ce mystère impénétrable, et le plus sage, le plus raisonnable, le mieux combiné de tous, mérite à peine l'honneur d'être sérieusement réfuté. Les abstractions métaphysiques aussi vaines qu'illusoires, d'où Platon et Pithagore firent dé-

(1) Voyez principes de Physiol. tom. 1.er pag. tom. 2. pag. tom. 3. pag,

pendre la génération des animaux et des plantes, répugnent à la raison et nuisent à la science, puisque ces abstractions qui ne jouissent d'aucune force véritable, d'aucune puissance réelle, sont représentées dans leurs systèmes comme les causes efficientes, physiques et immédiates de la création et du renouvellement des êtres.

Nous rangerons sous le même chef le sentiment d'Aristote, qui, avec une philosophie moins dégagée de la matière, ne fut cependant ni plus clair, ni plus intelligible dans ses explications. Ce philosophe crut que le sang menstruel de la femme était la matière de la génération, que le fluide séminal du mâle lui donnait la forme, et que l'impulsion communiquée par ce fluide mettait en acte toutes les parties du fétus, qui se trouvaient auparavant contenues en puissance dans le sang des menstrues. Vanhelmont, Stahl, Volf, Leibnitz, Kant et tous les idéalistes modernes, appliquèrent de même les principes abstraits de leur philosophie spéculative, à la production de l'homme et des animaux. Ils en cherchèrent tour-à-tour la raison dans les idées formatrices de l'archée, dans l'exécution d'un plan conçu par l'âme intelligente, dans le jeu d'une force plastique, essentielle ou végéta-

tive, dans la coordonance des élémens et la puissance de l'harmonie, etc., etc.

Les causes mécaniques, nécessaires auxquelles on a voulu ensuite rapporter le phénomène de la génération, ne peuvent s'accorder avec les principales circonstances de la formation du fétus; et les hypothèses fondées sur l'impulsion, le mouvement, la combinaison des forces motrices doivent être rejetées.

On a depuis long-temps senti le vide des hypothèses, que les fausses applications de la métaphysique ou de la mécanique ont successivement procurées à la science de l'homme, et il paraît bien convenu maintenant de bannir également les abstractions d'une philosophie idéale, et les principes d'un mécanisme grossier dans l'examen des choses qui, comme la génération, dépendent de principes tout à fait différens.

Il y a encore deux manières de voir ce phénomène, lorsqu'on l'examine sans préjugés et qu'on se borne à considérer comment les animaux se reproduisent. L'une suppose la préexistence des germes et réduit à un simple développement tout le travail de la génération. L'autre fait naître le germe de ce travail même et attache la production du fétus au mélange actuel des semences. La première,

enfanta deux systèmes contraires, selon que les germes préexistans furent placés dans la femelle ou dans le mâle. Harvée, Malpighi, Stenon, Valisnieri, Duverney, Swammerdam, Haller, prétendirent que tous les animaux viennent d'un œuf, que les produits immédiats de la génération, chez les vivipares comme chez les ovipares, sont des œufs, qui au lieu de n'arriver à leur entier développement et de ne former de vrais animaux qu'après être sortis du corps de la mère, croissent et se développent entièrement dans la matrice. Suivant ce système, chaque femelle renferme tous les individus qui doivent naître pendant une multitude indéfinie de générations, jusqu'à ce que l'espèce soit absolument détruite. Au contraire, Leuwenhoek, Hartzoecher, Verheyen, Bourget, Andri, Boerhaave, Geoffroi, soutinrent que les animalcules découverts dans la semence des mâles constituaient les véritables élémens de la génération, que ces animacules prenaient en se développant les formes des animaux parfaits, que ceux de l'homme acquerraient de même l'organisation du corps humain, et que tout le mystère de la reproduction consistait dans une sorte de transformation ou de métamorphose. Ce système attribue donc aux mâles seuls toute la prérogative de la

fécondité, et il présente la liqueur séminale de chaque mâle, comme le receptacle d'une infinité de petits animaux qui doivent pulluler et recevoir le jour pendant la durée entière de l'espèce.

Les défauts communs à ces deux systèmes opposés, sont d'admettre un progrès à l'infini qui ne saurait avoir d'existence ailleurs que dans notre imagination; et de réduire par une suite de dégradations interminables, les élémens du corps animal à une petitesse qu'il nous est impossible d'exprimer. Ils ont encore le vice général d'exclure l'influence du père ou de la mère sur le fétus, et de détruire par cela le fait bien avéré des ressemblances. On peut en outre objecter contre le système des œufs, que les fétus devaient toujours exister dans l'ovaire, indépendamment de la communication du mâle avec la femelle, et que personne n'a jusqu'à présent démontré l'existance de ces œufs chez les vivipares. Et quant à celui des animalcules, il ne peut échapper aux difficultés particulières que suscitent le nombre prodigieux, les caractères indéterminés, les dimensions égales de ces animalcules dans la semence des espèces d'animaux les plus différentes, et le peu de relation qu'il y a entre toutes les circonstances de leur structure, de leur développement, de leur

vie, et l'organisation, les habitudes, la nature de chaque espèce d'animal.

Le mélange des deux semences et l'action réciproque de leurs molécules constitutives servirent de base aux systèmes d'Hippocrate, de Démocrite, d'Empédocles, de Galien et de Buffon. Je n'exposerai point les modifications que chacun d'eux a portées dans ce fonds primitif d'idées très-anciennes, et auxquelles l'Immortel Auteur de l'histoire naturelle a prêté les brillantes couleurs de sa belle imagination.

Mais en supposant comme le font également ces différentes sectes, que les liqueurs séminales contiennent des molécules représentatives de toutes les parties du corps vivant où elles se trouvent, qu'elles soient les élemens de ce corps lui-même, tenues à l'état de fluidité, et que la fixation de ces molécules pour construire les divers organes d'un animal soit l'effet nécessaire de leur analogie avec ces organes, il est clair que les molécules de chaque genre ayant les unes pour les autres plus d'affinité qu'elles n'en ont pour es parties d'un ordre different, elles devraient se précipiter, se mêler, s'aglomérer d'une manière confuse, et produire des masses informes de nerfs, de muscles, de membranes, d'artères, toutes distinctes les unes des au-

tres, et non pas des collections régulières de parties dissemblables, ordonnées et distribuées, ainsi qu'elles ont besoin de l'être. D'ailleurs, ces théories n'expliquent point la formation des membranes, dépendantes du fétus, ni celle des parties ou des organes qui manquant chez les pères, existent néanmoins bien conformés dans le corps des enfans.

C'est donc envain qu'on s'efforcerait de chercher parmi tant de systèmes toujours invraisemblables et souvent absurdes, une doctrine qui puisse repondre et s'accommoder heureusement à cette mystérieuse opération de la nature. Une seule vérité découle évidemment de tous les faits recueillis sur la génération, c'est que le fluide séminal lancé par les organes du mâle, imprime à ceux de la femelle une excitation indéterminée, qui amène dans un ordre convenable toute la série des mouvemens générateurs, auxquels la production d'un nouvel être est attachée.

SECTION SECONDE.

Action morale de l'homme sur les autres individus de son espèce pour leur transmettre ses affections et maintenir les bases du commerce social.

CHAPITRE PREMIER.

Du commerce intellectuel que l'homme entretient avec ses semblables ; des moyens par lesquels il peut leur transmettre ses affections et ses pensées ; de la voix, de la parole et du langage.

Ce n'était point assez que l'homme eut la puissance de réparer son corps, de maintenir son organisation, de connaître les objets extérieurs, de régler ses rapports avec eux, de transmettre son existence et de perpétuer son espèce. Les fonctions de l'être sur lequel la nature a répandu toute sa majesté, et où

sont empreints les traits d'un auguste caractère, ne pouvait avoir des limites aussi étroites que le cercle invariable de ses besoins physiques. Appelé à une destination plus noble, il fallait qu'il pût communiquer avec d'autres individus semblables, partager leurs affections, recueillir leurs pensées, faire entendre les siennes, et elever sur le commerce réciproque du cœur et de l'esprit tout le fondement de ses relations morales. (1)

Cette communication nécessaire entre les hommes réunis ou dispersés, trouve des causes générales dans leurs besoins naturels, leurs passions instinctives et leurs connaissances réfléchies. La nature invite tous les

---

(1) Le sujet de cette dernière section forme le passage de la physiologie à la métaphysique, il établit le moyen d'association naturelle entre ces deux études, et les sciences morales et politiques. Il est donc pour ainsi dire étranger à l'esprit d'un ouvrage élémentaire, qui ne doit contenir que les fondemens et les principes des connaissances physiologiques. Il aurait une connexion plus directe avec la marche, qu'il faudrait tenir dans un traité de physiologie générale ou philosophique. Je lui donne une place dans ce traité-ci, moins pour l'approfondir, comme s'il était questiou d'un objet simplement physiologique, qu'afin de remplir complètement le cadre que l'ordre de mes divisions a tracé. Aussi n'ai-je employé que deux petits chapitres à l'exécution de ce dessein.

hommes à concourir ensemble pour satisfaire aux mêmes besoins ; l'instinct les rapproche les uns des autres pour se confier mutuellement l'intérêt qui les attache aux mêmes passions ; la réflexion les engage à se transmettre les idées qu'elle fournit pour les multiplier, les agrandir et les corriger.

La pensée distingue l'homme du reste des animaux ; il se distingue lui-même de la foule des autres hommes par le nombre, la force et l'élévation de ses pensées; mais c'est par l'heureuse faculté de les exprimer, de les reproduire, qu'il agit sur tous les êtres animés, qu'il exerce sur eux l'empire de la raison et qu'il soumet le monde aux ordres de sa volonté.

Les moyens principaux qui servent aux hommes pour se communiquer leurs affections et leurs pensées ont été réduits à trois, savoir : le mouvement du corps, l'exercice de la voix et la représentation des objets, par les signes capables d'en rappeler le souvenir. De-là sont nés trois langages différens, qui consistent dans le geste, dans la parole et dans l'écriture (1).

L'action des muscles, le jeu de la

(1) Conf. Bacon, de augm. scient. Condillac, orig. des connaiss. hnm. Rousseau, éss. sur l'orig. des lang.

figure, l'attitude du corps, le mouvement des membres, expriment les situations, les formes, les qualités, les dimensions, les rapports des choses qui nous environnent. Les expressions figurées de ces choses désignent au moyen des mêmes gestes nos volontés, nos sentimens, nos passions, nos idées. Ce genre de communication rapide, véhément, énergique, emploie toutes les ressources de l'analogie et de l'imitation. Il agit sur les sens; il frappe l'imagination; il exerce les facultés de l'esprit; il commande l'attention; parce que les gestes naturels, figurés, imitatifs, dont il se compose, offrent autant de signes visibles, palpables, qui produits simultanément, passent et se succèdent devant nous avec trop de promptitude pour être interprêtés et discernés, si l'on n'est fort attentif à leur impression. Les phénomènes propres à ce langage, rentrent dans ceux du système musculaire, et je me contente de les indiquer ici, en renvoyant aux livres de métaphysique l'examen des questions relatives

---

M.r Degerando, a traité ce sujet d'une manière supérieure, et digne d'être mise en parallèle avec tout ce que nous connaissons de meilleur. Voy. des signes et de l'art de penser dans leurs rapports mutuels.

aux influences réciproques des gestes et de la pensée. Il faut de même étudier dans les bonnes analyses de l'entendement et de ses opérations, tout ce qui concerne l'écriture, à laquelle on doit rattacher les communications établies entre les peuples, entre les siecles, par le dessin, la peinture, la sculpture et tous ces arts ingénieux, dont les monumens durables renouvellent les sensations, prolongent les souvenirs, perpétuent les anciennes idées, et font communiquer ensemble, le passé, le présent et le futur (1).

Comme les signes représentatifs de l'écriture et des arts d'imitation, n'appartiennent ni aux facultés de la vie, ni aux circonstances de l'organisation, ils ne doivent point occuper le physiologiste, ni trouver place dans un traité de la nature de celui-ci. Parmi les trois moyens que nous avons pour émettre et reproduire nos pensées, la parole étant le seul qui dépende d'une fonction de l'économie animale, doit être le seul aussi que nos discussions physiologiques puissent aborder.

Le parole est le plus bel attribut de l'hom-

(1) Degerando, ouv. cit. des signes et de l'art de penser, tom. 1.er.

me ; elle assure la prééminence de ses autres facultés ; elle donne le plus grand essort à l'exercice de son entendement ; elle devient l'instrument le plus actif de sa perfectibilité indefinie. Qu'elle est brillante, qu'elle est divine, cette puissance de la parole ! Souveraine et maîtresse du monde, s'écriait le premier des orateurs, dans le noble enthousiasme qui le possédait, elle nous apprend les choses que nous ignorons, et elle nous fait enseigner à d'autres tout ce que nous avons appris. *Jam verò domina rerum ista loquendi vis, quam est præclara, quamque divina quæ primùm efficit ut ea quæ ignoramus diseere, et ea quæ scimus alios docere possimus.*

Les poumons appliqués à recevoir l'air en masse, rejètent à chaque inspiration une partie de celui qu'ils ont inspiré, et qu'ils poussent au dehors avec d'autres matières fluides et gazeuses. Cet air en s'échappant, détermine par ses vibrations une suite de mouvemens sonores qui constituent la voix. Le même air réfléchi dans les cavités de la bouche, des narines et du gosier, pressé contre la langue, le palais, les lèvres et les dents, modifie les sons et produit la parole.

La formation de la voix semble attachée d'une manière rigoureuse à l'existence des

poumons; car, il n'y a que ces organes où l'air se rassemble en masse, comme il doit nécessairement le faire pour subir les vibrations, les frémissemens d'où résultent les sons et la voix. Dans les autres fonctions du système animal, l'air n'a pas besoin de conserver les propriétés physiques, dépendantes de son mélange et de sa masse : au contraire, pour les remplir, il est indispensable que l'air se décompose et que ses principes soient désunis et séparés. Ainsi, la décomposition de l'air atmosphérique et l'extraction de son principe oxigène, sont nécessaires à l'entretien de la chaleur vitale. Ce gaz tiré de l'air, pourrait à la rigueur pénétrer dans le corps autrement que par les poumons. Tous les points de la surface cutanée restent ouverts à son introduction, puisque le corps est perméable de tous côtés, au dehors comme au dedans : *permeabile totum corpus tam foràs quam intrò.* Mais le passage de l'air atmosphérique avec le volume et la masse convenables pour le développement de son elasticité, regarde les poumons et ne s'exécute jamais sans leur secours. La voix qui consiste dans le frémissement oscillatoire d'une certaine masse d'air, n'est par conséquent produite qu'au moyen des organes pulmonaires. C'est pourquoi les animaux chez

lesquels ces organes se rencontrent, font entendre leur voix, tandis que tous ceux auxquels la nature les a refusés, gardent constamment le silence.

C'est une opinion générale que la voix toujours produite par l'air, qui sort de la poitrine pendant l'expiration, ne peut absolument l'être dans tout autre temps. Les faits cités à l'appui du sentiment contraire, ont été regardés avec raison comme des exemples rares, où la nature livrée à des aberrations singulières, s'écarte de ses lois accoutumées. Dodart a observé une espèce de toux opiniâtre, qui permettait à la voix de se faire entendre quand l'air inspiré passait dans la trachée-artère (1). Il y a des hommes qui, au rapport d'Adrien Tournebœuf, ont prononcé plusieurs lettres de l'alphabet à mesure que l'inspiration de l'air s'opérait (2).

Les poumons communiquent avec la cavité de la bouche par le canal de la trachée-artère, lequel est composé d'une suite d'anneaux cartilagineux, incomplets et d'une membrane étendue sur les intervalles que ces anneaux laissent entr'eux. Les anneaux cartilagineux

---

(1) Dodart, mém. de l'Acad. des Scienc. an. 1706, pag. 249.

(1) Foësius, œcon. Hippocr. Amman, *de loquelâ.*

de la trachée n'embrassent point toute la circonférence du canal. Mais ils sont interrompus vers sa partie postérieure, où la même substance membraneuse les recouvre pour remplir leur vide et pour les compléter. La trachée se termine elle-même à son extrémité supérieure par différens cartilages, dont la réunion constitue le larynx.

Il y a cinq cartilages au larynx, qui sont: 1.o le tyroïde placé antérieurement, et le plus grand, le plus large de tous. 2.o Le cricoïde plus petit, situé inférieurement, figuré en manière d'anneau, fixé à la trachée artère, uni avec le tyroïde, et formant la base du conduit laryngien. 3.o Les deux arytenoïdes élevés sur le précédent derrière le tyroïde, ayant une forme pyramidale et susceptible d'une extrême mobilité. 4.o L'épiglotte attachée à la partie supérieure du larynx entre ce conduit et la langue. Toutes ces pièces cartilagineuses sont garnies de ligamens qui les unissent, et de muscles qui servent à les mouvoir.

La cavité du larynx est divisée en deux portions, l'une supérieure, l'autre inférieure, sur lesquelles la membrane muqueuse commune aux organes pulmonaires, continue de s'étendre. Les deux ligamens de la glotte occupent l'intervalle qui sépare ces deux por-

tions. Ce sont des replis membraneux, entre-mêlés de fibres musculaires, que Ferrein avait représentés comme les cordes de l'instrument vocal. L'espace vide qui se trouve entre ces replis du même côté forme le ventricule du larynx. La distance qu'il y a de replis ou des ligamens d'un côté à ceux du côté opposé, fait un autre espace qui comprend la fente et l'ouverture de la glotte.

Cette ouverture supérieure du larynx est le véritable siége de la voix, qui ne peut être produite et modifiée ailleurs que dans la glotte. Aussi ne peut-elle être blessée, malade, enflammée, sans changer le timbre de la voix, qui devient faible, obscure et rauque. Les animaux dont la trachée-artère est percée au-dessous de la glotte, et chez lesquels le passage de l'air est intercepté perdent l'usage de la voix. Mais si l'on fait une ouverture au-dessus de la glotte, entre le cartilage tyroïde et l'os hyoïde, la voix de l'animal conserve sa force et son caractère (1). Une très-grande compression de la glotte étouffe les sons de la voix, et détruit la faculté d'en produire. Enfin, l'expérience atteste, que si après avoir

(1) Mém. de l'Académ. de chir. Éphém. des cur. de la nat.

enlevé tout le larynx chez un animal, on laisse seulement subsister les ligamens de la glotte, on peut encore produire les sons de voix qui lui appartiennent en soufflant de l'air par les bronches.

Mais la glotte, pour exciter comme il convient les mouvemens capables de produire la voix, a besoin d'entretenir une correspondance libre avec le cerveau, et d'éprouver l'action soutenue des nerfs qui s'y rendent. La section et la ligature des nerfs récurrens diminuent d'abord le volume de la voix, puis en altèrent la qualité et finissent par l'abolir. Galien a parlé d'une opération chirurgicale faite au cou, pendant laquelle l'impression d'un froid très-vif, portée sur les nerfs récurrens, éteignit presque entièrement la voix, qui fut rétablie par des applications échauffantes, pratiquées sur le trajet de ces nerfs (1). La perte de la voix qu'on occasionne en coupant les nerfs du larynx, peut se dissiper au bout de quelque temps; car Morgagni assure que des chiens auxquels on avait coupé ces nerfs, perdirent aussitôt la voix et recouvrèrent ensuite la force d'aboyer.

(1) Galien, de locis. affectis lib. 1, cap. 6.

La forme, l'extension, la structure du conduit tracheal, influent beaucoup sur l'énergie et l'intensité de la voix. Le lion, l'éléphant, l'âne et les autres animaux qui poussent des cris forts, robustes et aigus, ont une trachée large, ample et profonde. Le larynx du bœuf offre une grande cavité avec la glotte béante, et des bords renversés. Celui du cheval est élastique, mince, délié, et capable de vibrations, qui répondent à celles du hennissement. Les espèces dont la trachée-artère a une structure membraneuse, ne donnent qu'une voix faible et à demi étouffée.

Les phénomènes dépendans de l'exercice de la voix peuvent être considérés, ou comme relatifs à la production d'un mouvement unique, distinct, isolé, qui détermine le son, ou comme relatifs à la suite de plusieurs sons liés entr'eux par de certains rapports qui produisent les divers tons, ou comme relatifs à l'arrangement d'un assemblage de sons, articulés dans leurs rapports naturels et dans l'ordre nécessaire pour composer des mots.

Le son pris en lui-même, reconnaît toujours une de ces deux causes : 1o. le choc ou le froissement imprimé au corps sonore, et les vibrations communiquées par ce choc aux

molécules de l'air. 2.o La compression que l'air subit en passant par un espace plus étroit, et le mouvement de vibration qu'il reçoit par l'effet de cette action compressive. La première de ces conditions est la cause des sons produits par les instrumens à cordes ; mais les sons tirés des instrumens à vent, dérivent de la seconde. L'organe de la voix semble les réunir toutes deux, et concilier par un double avantage le mécanisme de l'un et l'autre genre d'instrument.

La voix se fait entendre d'une manière claire et distincte, lorsque l'air en traversant la glotte se presse contre les parois de cette cavité, et qu'il les ébranle avec assez de force pour y exciter des frémissemens et des vibrations, qui s'étendent aux cartilages du larynx, et souvent même à toutes les cavités de la poitrine et de la tête. La connaissance de ces tremblemens vibratils de la glotte et du larynx pendant l'émission de la voix, a fourni les moyens ingénieux dont se compose l'art d'instruire les sourds et de suppléer à la parole chez les muets. Amman qui fut le créateur de cet enseignement, imagina le premier, une méthode toute fondée sur les frémissemens et les oscillations des organes vocaux. Le sourd de naissance à qui il voulait enseigner l'art de parler, appliquait ses doigts

sur le gosier de son maître, et il tâchait de saisir tous les tremblemens, toutes les vibrations de son larynx à chaque mot qu'il prononçait, puis il s'efforçait de les répéter avec son propre larynx, et par l'imitation réitérée de ces mouvemens, il venait à bout de produire les mêmes sons (1). M.r l'abbé Sicard emploie un procédé semblable dans sa méthode d'instruction, afin d'exprimer aux sourds muets tout ce qu'il veut leur apprendre. Cette méthode est celle qui fut autrefois suivie avec tant de perfection, et de gloire par le fameux abbé de Lépée.

La structure cartilagineuse du larynx s'accommode bien à l'exercice des mouvemens vibratils, auxquels la formation de la voix est attachée. C'est par cette raison que les maladies catharrales, les fluxions habituelles, fixées sur les organes de la gorge, en relâchant les cartilages du larynx, en affaiblissant leur élasticité, altèrent ou suppriment la voix.

Mais si les vibrations de la glotte suffisent au mécanisme qui opère les sons de la voix simples, isolés, détachés, et qui ressemble à celui par lequel les insectes donnent eux-

(1) Amman, *de loquelâ med. quib. surd. et mut adipisc. poss.*

mêmes des sons au moyen d'une membrane repliée dessous leurs ailes, et capable de s'élever, de s'abaisser tour à-tour avec un mouvement d'oscillation bien marquée, il n'en est pas ainsi des modifications et des caractères que présentent les sons considérés dans leur rapport mutuel, du fort au faible, du grave à l'aigu. Il existe sur cela deux opinions très-connues, entre lesquelles les physiologistes modernes demeurent partagés. Dodart explique les différens tons de la voix, par le changement des dimensions de la glotte et par les degrés variables de son ouverture. Quand la glotte se dilate et s'élargit, les tons doivent être graves; ils deviennent aigus lorsquelle se contracte et se rétrécit. Cet auteur assimile la voix à un instrument à vent, d'où sortent des tons bien variés selon le degré différent d'ouverture de l'anche (1). Ferrein, ayant démontré par des expériences, que ces variations dans l'ouverture de la glotte étaient incapables de produire les divers tons de la voix, crut trouver dans le degré de tension des ligamens de la glotte le principe de toutes ces différences. Il prétendit que les tons changent avec la tension des ligamens,

(1) Dodart, mém. de l'Acad. des Scienc. an. 1700 et 1706.

et qu'ils deviennent plus graves ou plus aigus, selon que les parties de la glotte se relâchent ou se tendent. Il compara l'organe de la voix aux instrumens à cordes, et l'air qui frappe les cartilages de la glotte pour en tirer des sons à l'archet, qui touche les cordes d'un violon pour le faire résonner. Il estima enfin, qu'une différence de deux ou trois lignes dans la longueur des ligamens de la glotte pouvait donner toutes les espèces de tons que la voix humaine est susceptible de prendre (1).

Les difficultés invincibles qu'on a faites contre chacune de ces théories en particulier, ne permet d'appliquer ni l'une, ni l'autre, exclusivement au mécanisme de la voix. D'abord, quoique l'ouverture de la glotte s'agrandisse et se resserre à différens degrés, les sons n'éprouvent aucun changement dans leurs rapports du grave à l'aigu. En variant ainsi, les degrés de cette ouverture, on ne fait que les renforcer ou les affaiblir, et l'hypothèse de Dodart n'est par conséquent admissible que lorsqu'il s'agit de la force et de l'intensité des sons.

En second lieu, quel que soit le degré de tension donné aux ligamens de la glotte, il

(1) Ferrein, mém. de l'Acad. an. 1741.

doit influer très-peu sur la force ou la faiblesse du son, puisque le son n'est fort ou faible qu'à raison de la masse d'air employée à le produire, et que dès-lors c'est l'ouverture plus ou moins grande de la glotte qui décide son intensité. Il est d'ailleurs possible que la voix forme des tons aigus, si l'ouverture de la glotte étant rétrécie, ses ligamens sont relâchés; comme il arrive aussi qu'elle donne des tons graves si la même ouverture s'agrandissant, les ligamens se trouvent tendus. La tension de ces ligamens ou des parties constitutives du larynx, n'est donc pas la seule cause de la différence des tons, soit dans leurs rapports du fort au faible, soit même dans celui du grave à l'aigu, et l'opinion de Ferrein n'est guère plus faite que le sentiment de Dodart, pour être adoptée exclusivement et sans restriction.

Mais en combinant ces deux théories ensemble, on évite les inconvéniens respectifs de chacune : et la meilleure explication des phénomènes de la voix serait sans doute celle où l'on associerait les idées de Dodart aux idées de Ferrein. Car il paraît démontré, que l'organe de la voix réunit en même temps les qualités d'un instrument à corde et celles d'un instrument à vent. C'est à celà qu'il faut rapporter la disposition d'un plan double

de fibres, observée par quelques anatomistes dans la membrane du larynx et de ses replis ligamenteux ; disposition qui est telle, que les unes sont circulaires pour faire varier les degrés d'ouverture et la capacité de la glotte, les autres longitudinales pour en varier les degrés de tension et la longueur (1). Serait-ce par la même raison qu'il existe deux glottes chez les oiseaux, dont la première, suivant la remarque de Haller peut se tendre, mais non pas se resserrer, tandis que la seconde, capable de resserrement, n'est point susceptible de tension. *Apparet glottidem superiorem tendi non posse, sed arctari; glottidem inferiorem actari non posse, sed tendi. Videri ergò ad variandos tonos et in tensione organi sonori, et in augustiâ ostii sonum édenis varietatem locum habere* (2).

Les sons de la voix réunis, articulés, modifiés par la langue, le palais, la bouche, les narines, constituent les véritables élémens de la parole. Ces divers sons combinés prennent la forme des lettres, des syllabes, des mots suivant leur degré de complication et

(1) Willis, de mot. muscul. *Idem.* de organ. respir.
(2) Haller, élém. physiol. t. 3. pag. 450.

leur mode d'arrangement (1). Les lettres consistent ou dans une expiration simple et facile, dans une expression naturelle et rapide du sentiment, comme sont les voyelles qui, appartenant à toutes les langues, peuvent être prononcées par la voix des sauvages et même par celle de plusieurs animaux, ou dans une sorte de liaison entre ces premiers cris naturels pour les faire servir à la composition des mots, comme le font les consonnes qui, plus nombreuses et plus variées, ne se prononcent qu'avec un certain effort de la part des organes vocaux. La prononciation de ces différentes lettres ne demande point également le jeu de toutes les parties de ces organes. Ainsi, la langue agit davantage dans l'expression des voyelles, a, e, i, et les lèvres ont plus d'influence sur celle des deux autres, o, u. L'action des lèvres est encore plus nécessaire pour articuler nettement les consonnes, b, p, m, f. Chez la plupart des peuples de l'Amérique, tous les Idiomes du langage manquent de ces dernières lettres, et il faut l'attribuer à l'habitude qu'ils ont de se percer les lèvres et d'y suspendre de gros anneaux (2).

(1) L'ouvrage de M.r Degerando contient sur tout cela des détails qui ne sont point de mon objet. Des sign. et de l'art de pens.

(2) Amman, de loquelâ op. cit.

Le climat, le genre de vie, les usages, les mœurs, l'éducation, le gouvernement, modifient la voix, changent la prononciation, et déterminent toutes les nuances qui différencient le langage des habitans de la terre. Mais il est impossible de séparer l'action de ces différentes causes, de distinguer les résultats de l'une d'avec les effets de l'autre, et de considérer chacune d'elles isolément. C'est de leur réunion, de leur concours, de leur ensemble, que dérivent les changemens introduits chez les divers peuples dans la manière de s'énoncer. On a donc commis une erreur considérable en expliquant la diversité des langues, la différence des idiomes, les vices de la prononciation, par la seule influence du climat, puisque cette cause agit simultanément avec toutes les autres pour contribuer, chacune selon son importance, à produire les mêmes effets sur l'esprit, le caractère et le langage. Cependant la prononciation plus gutturale dans les pays chauds, plus labiale dans les pays froids, est bien certainement une dépendance du climat, qui permet un développement facile des parties intérieures de l'instrument vocal, sur toutes les articulations des mots, lorsqu'on ressent une température douce, mais qui, au contraire, gêne ce développement et applique

les parties extérieures de l'organe avec plus d'effort à ces articulations, lorsqu'on éprouve une température froide (1).

Je n'ai pas le temps, et moins encore le courage, de remonter à l'origine des langues, et d'essayer la solution de ce problème obscur, contre lequel le travail, la patience et le génie ont jusqu'à présent échoué (2). Je m'abstiendrai d'interroger le témoignage des anciens monumens, pour savoir si toutes les langues tirent leur origine d'une seule et même langue; si cette langue primitive a été la source commune des idiomes les plus opposés, et de qu'elle manière elle a reçu les altérations variées, les formes différentes, sous lesquelles les peuples et les générations l'ont successivement présentée.

Il est bien remarquable que les mots destinés au langage des passions nous affectent tous à-peu-près de la même manière, qu'ils se ressemblent dans presque toutes les langues,

---

(1) Un phénomène de la voix propre à la constitution individuelle de certains hommes, est celui des ventriloques, dont les organes me semblent exercer une rumination de la voix ou des sons analogue à la rumination des alimens.

(2) Rousseau, disc. sur l'inégal des condit. *Idem.* Essai sur les langues. Court de Gebelin, *mond. primit. Borrichius de caus. ling. diversit. Ienæ.* 1704.

qu'ils se conservent sans interruption à travers les changemens du langage, et qu'ils sont enfin ceux qui prêtent le moins à l'incertitude et à l'équivoque. Tels sont les signes propres à exprimer le plaisir ou la douleur. Tels sont ceux qu'on retrouve dans toutes les langues, pour rendre les divers sentimens de l'âme, qui découlent de ces deux affections primitives, sur lesquels les hommes de tous les temps et de tous les lieux semblent être d'accord, parce que les hommes éprouvant à-peu-près les mêmes affections, étant agités des mêmes passions, ont attaché les mêmes idées aux sons par lesquels il leur est arrivé d'abord de les communiquer à leurs semblables (1).

Mais plus nos idées se composent, plus elles deviennent abstraites, plus aussi les termes qui les annoncent se différencient dans chaque langue, plus il paraît difficile d'en fixer la signification précise, parce que les objets de nos abstractions ne nous frappant pas tous de la même manière, ne peuvent être rendus par des expressions identiques ou énoncés par un langage commun.

(1) Je répète ici les mêmes choses que j'ai dites sur la formation des langues dans mon système méthod. de classif. et de nomenc. des musc. du corps hnm. chap. 1.

Toutes les langues ne présentent point le même caractère ni le même avantage, pour rendre commodément nos affections et nos pensées. Les unes par la nature de leurs inversions se prêtent moins à rendre des idées exactes où l'esprit se complait, qu'à peindre des images capables de toucher le cœur ou d'émouvoir l'imagination ; d'autres, dénuées d'inversions, suivent tellement la marche successive des idées qu'elles ne s'en écartent jamais ; d'autres enfin réunissant, et la variété des inversions où la liaison des idées s'altère, et l'exactitude des constructions où elle se conserve, sont à la fois vives et nettes ; elles peuvent servir également à frapper l'imagination et à convaincre l'esprit. La langue latine porte le premier de ces caractères. Il entre dans son génie, de ne point s'assujettir à la liaison des idées et d'en intervertir l'ordre dans la distribution des mots. Aussi paraît-elle mieux faite pour l'éloquence et les arts, que pour la discussion et les sciences. Les langues Espagnole et Italienne nous offrent le même avantage.

Le second, et non moins utile, caractère, appartient à la langue française. Elle le doit à cette construction et à cet arrangement naturel de mots qui suit l'ordre de la pensée : de-là vient qu'elle est la plus convenable aux

sciences, et qu'elle se plie plus facilement à l'exactitude et à la nétteté du raisonnement et de l'analyse. C'est sans doute à la grande conformité qui existe dans la langue française, entre l'arrangement des mots et l'ordre des idées, qu'on doit en partie attribuer avec Condillac (1), les progrès rapides de l'esprit philosophique, dont le caractère principal étant la justesse, ne peut qu'être favorisé par celle du langage qui nous est familier. La langue grecque participe de ces deux qualités; elle a ses inversions et ses tournures qui peuvent s'accommoder aux images, elle a un fond de régularité et d'exactitude, qui rend ses constructions propres à l'analyse des idées : voilà pourquoi elle peut devenir tour-à-tour le langage des arts et celui des sciences. On sait qu'elle fut en effet la source de la philosophie, des mathématiques, de la médecine, de l'éloquence et de la poésie.

(1) Traité de la sensat.

CHAPITRE SECOND.

De la distribution des hommes réunis en différentes races et de leur variété ; de l'influence que les climats, les habitudes, le gouvernement exercent sur leur constitution et sur leur caractère ; des passions naturelles ; des passions acquises.

QUELLE que soit notre opinion, sur l'origine de l'espèce humaine, et sur la manière dont elle est parvenue à se multiplier, à se disperser, à se répandre, et à couvrir enfin toute la surface de la terre; il n'est pas douteux qu'à travers cette série de vicissitudes et de révolutions, elle n'ait subi des changemens qui l'ont éloignée de son type originel, et qui ont amené peu-à peu toutes les variétés de taille, de forme, de couleur, d'esprit, de caractère qui différencient les peuples de l'univers. Kant reconnaît quatre races d'hommes, qui sont, l'Européen septentrional, l'Américain, le Nègre et l'Indien. Exlében les distingue en six, savoir : le Tartare, le Lapon, l'Asiatique, l'Affriquain, le Mexiquain et l'Eu-

ropéen. Buffon s'est contenté de parcourir les variétés qui se trouvent entre les hommes de divers climats, sans les rapporter à des races différentes et distinctes (1). Camper a suivi la même marche, en partageant toutefois les peuples de la même manière, qu'on divise la vaste étendue du globe, en Européens, Affriquains, Asiatiques, et Ameriquains. Il a cependant joint aux habitans de ces quatres principales parties du monde, ceux des îles du Sud, de la nouvelle Hollande et de la nouvèlle Zélande, qui composent selon lui, une cinquiéme division de la terre. Malgré les différences graduelles qu'on apperçoit entre ces divers peuples, et qui deviennent sur-tout remarquables à de très grandes distances, cet illustre anatomiste est persuadé qu'ils tiennent à une même race, et qu'ils ont une origine commune (2).

---

(1) Buffon, *Idem.* tom. 3. Variétés de l'espèce humaine, pag. 371.

Voyez d'autres divisions de l'espèce humaine en plusieurs races, relativement à ses variétés, proposées par Leibnitz, Linné, Pownal, de Lacroix, Hunter, Zimmermann, Meiners, Klugel, Metger, dans l'ouvrage de Blumenbach, intitulé *de variet. nat. gener. human. Gott.* 1795.

(2) Camper, dissert. sur les variét. nat. de physion. des hommes, etc, pag. 16 et 17, Paris, 1792, 4.

Les hommes de chaque pays offrent quelque chose de particulier, qui se transmet de génération en génération, et qui leur imprime un caractère distinctif, qu'on ne rencontre point chez les habitans des autres contrées. Ils tirent ces traits caractéristiques de la taille, de la couleur, de la figure, de la physionomie et des mœurs. La comparaison des peuples, situés à des latitudes extrêmement différentes, ne permet aucun doute à ce sujet.

On verra combien ils diffèrent par la taille, en comparant la petite stature des Lapons, des Bozandiens, et de quelques hordes de Tartares, vivant sous un climat inhabitable, pour toutes les autres nations, avec la hauteur gigantesque des Patagons, placés aux extrémités froides des Zones tempérées. On remarquera des variétés encore plus frappantes, dans les traits du visage, et l'ensemble de la physionomie, en opposant la beauté et les graces des habitans de la Circassie, de la Géorgie, du Mogol, de la Perse, qui sont les hommes les plus beaux, et les mieux proportionnés du monde connu, à la figure laide et difforme du Groenlandais, du Calmouck, du Caraïbe et des peuples de la nouvelle Hollande, dont le visage applati, large, portant de petits yeux, et deux trous au lieu de narines, présente un aspect vraiment hideux.

Je n'entasserai pas sur les variétés de l'espèce humaine, de longs détails qui apppartiennent plutôt à l'histoire naturelle de l'homme, qu'à un traité de physiologie. Les ouvrages d'Hippocrate, de Prosper Alpin, de Paw, de Lavater, de Lecat, de Camper, de Blumenbach, et surtout ceux du grand peintre de la nature, le célèbre Buffon, ne laissent rien à désirer sur cette matière. Ce dernier attribue à l'influence du climat, de la nourriture, des mœurs et des coutumes des différens peuples, la cause de ces variétés que nous tâcherons de lier à quelques principes, dans notre physiologie générale.

Il existe une ressemblance frappante, entre les formes extérieures, le tempérament et les mœurs, des peuples qui sont disséminés dans une grande étendue de pays, où, malgré la distance, la chaleur du climat est à-peu-prés la même, ainsi que la qualité du terrein. Hippocrate avait observé que les Scithes étaient tous semblables entr'eux, autant qu'ils différaient des autres peuples. L'uniformité des saisons, qui ne variaient que faiblement dans toute la Scithie, et qui conservaient toujours une température très froide, devait produire cette ressemblance étrange, parmi les hommes et les femmes. La chaleur uniforme et constante du climat d'Égypte, faisait aussi de

tous les Egyptïens, des familles qui se ressemblaient entièrement (1). La même observation peut être faite sur les Tartares qui sont descendus des Scithes ; les Égyptiens modernes, chez lesquels on retrouve encore des traces du tempérament de leurs ancêtres; les Chinois qui n'ont point avec les précédens, la même conformité qu'on leur suppose (2), et les Russes, dont la stature, la constitution, les maladies, l'esprit, le caractère, sont les mêmes quelque puisse être l'intervalle, qui sépare les parties de ce vaste empire.

Les peuples compris dans un espace de deux mille lieues, entre le 20e et 30e, ou 35e degré de latitude nord, depuis le Gange, jusqu'au côtes occidentales du royaume de Maroc, sont moins différens les uns des autres, que ne semblent l'être des nations très-voisines, dont la demeure est fixée sur des terreins inégaux.

En parcourant la surface de la terre, du Nord au Midi, et de l'Orient à l'Occident, on observe une échelle de gradation bien marquée, dans la manière d'être des hommes, depuis ceux qui brûlent sous la Zone tor-

(1) Hippocr. de aer. aq. et loc. sect. 2, pag. 120.

(2) Paw, recherches snr les Egyptiens et les Chinois.

ride, et touchent à l'Equateur, jusqu'à ceux qui languissent engourdis, par les froids rigoureux de la Zone glaciale, et des Pôles. Ces nuances graduées sont relatives autant à l'état du corps, qu'à la disposition de l'esprit et du cœur, puisque l'ordre des idées et les passions de l'âme, se diversifient autant que les climats. Ainsi, les vices, les dépravations morales, les préjugés, les mœurs des peuples, sont souvent le produit du sol qui les a vu naître, et Montesquieu avança un principe de législation admirable lorsqu'il dit, que les mauvais législateurs sont ceux qui ont favorisé les vices du climat; et les bons, ceux qui s'y sont opposés (1).

Il n'y a qu'un gouvernement sage dans lequel les lois agiraient en sens contraire de ces causes physiques, qui puisse en arrêter l'effet; de manière que, plus l'influence du climat porte les hommes vers certaines inclinations pernicieuses, plus les moyens politiques et moraux, les en doivent éloigner. Ce principe de combiner toujours les résultats des lois, avec celui des passions, des caractères, des tempéramens, des climats, afin de réprimer par des institutions sociales,

(1) Montesquieu, Esprit des lois, tom. 1, pag. 46.

ce que ces choses pourraient avoir de nuisible, ne fut point négligé par le fondateur de la médecine, dans cet ouvrage étonnant, qui cache les plus belles leçons de politique et de morale (1), qu'on puisse consulter.

Il me resterait à examiner, ce que peuvent les forces du gouvernement et des loix, pour altérer ou perfectionner, les facultés physiques et morales des peuples. L'indépendance les exalte et les élève, l'esclavage les abaisse et les flétrit. La force comme le courage appartiennent aux peuples affranchis du pouvoir absolu des rois. La faiblesse s'attache au corps des esclaves, comme la timidité à leur âme; et l'on peut dire qu'à tout prendre, les hommes les plus libres sont aussi les plus vigoureux et les plus sains. L'histoire nous apprend combien les Grecs, les Égyptiens, les Romains ont

(1) Le livre de l'air, des eaux et des lieux, dans lequel Hippocrate a manifesté l'étendue de ses connaissances, en géographie, en histoire, en astronomie, en politique et en morale, a peut-être fourni à Montesquieu le plan de l'esprit des lois. Il est même possible qu'il y ait puisé quelques prétentions systématiques, trop exagérées sur la formation des loix dans leur rapport avec la nature du climat, et qu'il ait été conduit par cette idée, à méconnaître les résultats de plusieurs autres causes qui doivent concourir ensemble, à perfectionner la législation des peuples.

dégénéré, depuis qu'ils ne jouissent plus de leur antique liberté. Des voyageurs, dignes de foi, attestent que les tempéramens sont beaucoup plus robustes et plus forts, les maladies plus rares et plus simples, chez les nations libres, qui connaissent, qui suivent les lois de la nature, en comparaison de celles qui s'en écartent ou qui les oublient.

Ces causes politiques se combinent avec les qualités naturelles du climat, et agissent de concert pour modifier le corps et l'esprit de l'homme, au point qu'il est souvent difficile de marquer précisément, où se terminent les effets des unes, où commence l'action des autres. Hippocrate a fort bien vu, que les Asiatiques formaient une nation faible et timide, autant parce quils vivaient sous un climat uniforme, égal, que par une suite nécessaire du despotisme et des lois. Les Grecs et les Barbares, demeurés libres, n'avaient pas encore reçu le joug d'un maître, et ils étaient les seuls peuples forts et belliqueux de l'Asie. (1). En

(1) *Multò enim maxima Asiæ pars regum imperio regitur; ubi verò homines sui potestatem non habent, neque sui juris sunt, sed dominis subditi, ii nec fortes, nec bellicosi sunt. Quicumque in Asiâ græci et barbari minimè sunt dominis subditi, sed liberi, ii omnium fortissimi et bellicosissimi sunt.* Hipp. aer. aq. et loc. cap. 9, 12.

parlant des Européens, il les représente avec la conformation la plus avantageuse, pour le travail et pour la force du corps. Ce qu'il attribue en même temps à l'inégalité de la température, et à la circonstance heureuse de se gouverner eux-mêmes, sans être obligés de fléchir sous la volonté d'un maître (1).

Mais parmi les causes diverses dont le concours amène toutes les différences qui distinguent les hommes réunis en société, il faut mettre au premier rang les effets de l'habitude et du genre de vie qu'ils ont adoptés. L'empire étendu, que l'habitude exerce sur les facultés intellectuelles, sur les inclinations morales, sur la constitution physique de l'homme, change, modifie à la longue l'ouvrage de la nature, et le force souvent à devenir autre qu'il n'était en sortant de ses mains. Nous sentons presque en naissant l'influence de l'habitude, et nous avons besoin de ses leçons pour employer les forces dont l'exercice nous est promis avec la vie. Nous

(1) *In Europâ hominum formas magnas esse par est tùm ad laborem, tùm ad robur optimè comparatas. Ibi enim duros, robustos, articulis discretos, nervosos et hirsutos homines cernas; hi verò qui Europam incolunt regum imperio non parent ut Asiatici; suis legibus viventes*, etc. Hipp. loc. &c.

ne profitons des objets qui nous environnent que lorsqu'elle nous en a indiqué l'usage, nos membres ne se meuvent que lorsqu'elle en a préparé l'action ; et nous ne savons effectivement vivre que lorsque ses instructions répétées nous l'ont appris.

Les changemens d'habitude en occasionnent de semblables dans la constitution physique de nos corps, et ils peuvent aller jusqu'à introduire chez tout un peuple des principes d'énervation qui le font sensiblement dégénérer. Avant que les Romains eussent conquis l'Asie, les dames Romaines ne connaissaient point les maladies nerveuses. A cette époque, la vie molle et voluptueuse entra dans Rome avec la gloire de ses conquêtes, et bientôt les femmes furent en butte à tous les tourmens de ces pénibles affections.

Après l'expédition que les Rois de l'Europe entreprirent contre la terre sainte, les mœurs, les usages et les caractères des peuples, changèrent par les communications qui s'établirent entre les peuples de l'Orient et ceux de l'Occident. Cette cause a puissemment influé, suivant Spermann, sur l'altération des forces et la dégénération de l'espèce, qui datent du même temps.

Cet au pouvoir de l'habitude qu'il faut attribuer toutes ces dispositions particulières,

que les hommes doivent souvent à leur manière de vivre et au genre de profession qu'ils exercent. Combien l'homme qui est en société ne met-il pas en action, au gré de sa volonté, de muscles dont l'homme sauvage presque muet est pour toujours dispensé de se servir ? Qu'elle force étonnante l'exercice développe dans les muscles, qui font ressauter le corps à des hauteurs prodigieuses, et dans ceux qui exécutent par le secours de l'habitude les mouvemens auxquels ils n'étaient pas destinés? On a vu des hommes suppléer par l'usage des pieds aux mains qui leur manquaient. Ils écrivaient, cousaient, travaillaient, et faisaient enfin tout ce que les autres hommes ont coutume de faire à l'aide de leurs mains.

La faculté de sentir commune à tous les hommes, et inséparable de leur nature, les soumet tous aux mêmes affections et aux mêmes besoins. Cette faculté diversement modifiée suivant le climat, le gouvernement, l'éducation et les autres circonstances différentes sous lesquelles on se trouve fait naître parmi les hommes une étonnante diversité de passions et de caractères. Si les hommes ne vivaient pas ensemble, s'ils n'entretenaient pas des communications étroites et perpétuelles, si l'état social ne les forçait point d'agir les uns sur les autres pour se donner réciproquement des besoins,

des affections et des idées, leurs passions resteraient simples et bornées comme celles de l'enfant qui s'ouvre les portes de la vie ; leurs caractères seraient uniformes et tranquilles comme celui des sauvages qui continuent de vivre avec les habitudes de l'enfance et loin des impressions attachées au commerce social. Le désir, l'espérance, la crainte, la joie, l'amour, la haine, la colère composeraient avec les appétits naturels de la faim et de la soif, le cercle entier de leurs passions. L'orgueil, l'ambition, l'envie, l'avarice, la jalousie et toutes les passions factices qui dépendent des conventions et des usages de la société leur demeureraient pleinement étrangères.

Pour estimer l'influence réelle des passions et les changemens considérables qu'elles peuvent introduire dans l'économie du corps humain, il faut les diviser en deux classes. Les unes viennent immédiatement de la nature, et sont liées aux phénomènes généraux de l'organisation physique; les autres dérivent des habitudes sociales, et tiennent aux circonstances particulières de nos institutions morales et politiques.

Les premières furent données à l'homme pour veiller à la conservation de son corps et à la réproduction de son espèce. Elles tournent au profit de l'individu et de l'espèce,

tant que leur exercice modéré ne franchit point les bornes, autour desquelles la nature les a circonscrites. Si elles deviennent funestes ou nuisibles, c'est que l'imagination, l'esprit, les mœurs, les penchans imitatifs et le mélange des passions factices, les détournent de leur but, les écartent de leur destination.

Les secondes prirent naissance chez l'homme, au milieu du trouble et du tumulte, qui accompagnent l'existence des sociétés civiles et qui suivent toujours la marche et les progrés de la civilisation. Celles-ci nous procurent plus de maux que des biens, plus de peines que de plaisirs, plus de privations que de jouissances, plus d'inquiétudes que de contentement. Elles exaltent ou ralentissent les forces de la vie; elles augmentent ou diminuent la vivacité des impressions; elles accélèrent ou retardent le mouvement des fluides; elles intervertissent ou dérangent l'ordre des fonctions; elles minent ou dessèchent la substance des organes; elles transmettent ou développent le germe d'une multitude de maladies qui préparent dans le silence la destruction et la mort.

Quand l'action des causes physiques ou morales les irrite, les contrarie, les tourmente, elles altèrent les forces de l'esprit, et donnent aux facultés intellectuelles, une direction vicieuse; elles les font passer par

tous les degrés du délire et de la folie, de l'idiotisme et de la stupidité. Ces dérangemens de la pensée, dont nul homme n'a la certitude de pouvoir toujours se préserver, sont déterminés par des causes si légères, par des circonstances si naturelles, si communes, qu'il est inconcevable comment les hommes attachent une si grande importance aux qualités de l'esprit. O homme! dont le génie étonne l'univers, et devant qui se prosterne la foule des admirateurs, qu'un sang trop épais s'arrête dans ton cerveau, que des humeurs âcres irritent ses fibres, que des corps extérieurs le comprime, que le feu de ses passions l'embrase; la chaîne de tes idées se rompt à l'instant, tu lies ensemble des sensations qui n'ont aucun rapport, tu n'as plus rien de toi même, et tu deviens la risée de ce peuple, qui la veille encensait ta statue.

FIN du quatrième et dernier volume.

TABLE

DES CHAPITRES.

CONTINUATION DE LA QUATRIÈME PARTIE.

SUITE DE LA PREMIÈRE SECTION.

CHAP. XI. Des facultés intellectuelles appliquées aux sensations ; des sens internes et de leurs principales opérations ; de la perception ; de la mémoire ; de l'imagination ; de l'atention ; du jugement ; de la volonté ; des animaux qui diffèrent le plus à raison de leur sensibilité et de leur intelligence. Causes générales du délire, de l'idiotisme, de la folie. 1.

CHAP. XII, Du sommeil et de son retour alternatif avec la veille ; de ses phénomènes et de leur développement progressif ; des changemens et des modifications qu'il imprime aux organes et aux forces ; de ses effets ; de son influence sur les facultés intellectuelles ; des songes et du réveil ; des causes occasionnelles et des causes prochaines du sommeil ; hypothèses par lesquelles on a tenté de l'expliquer ; conjectures touchant le sommeil prolongé des animaux dormeurs. 24.

CHAP. XIII. Hypothèses sur la cause de l'action des nerfs ; vibrations, fluide nerveux ; etc. etc. ; direction du sentiment et du mouvement. 59.

CHAP. XIV. Anomalies de la sensibilité, observations sur les phénomènes et les altérations extraordinaires de cette propriété ; théorie physiologique des sensations ; loix fondamentales. 80.

SECTION SECONDE.

Action de l'homme sur les objets extérieurs pour tirer partie de leur qualités et de leur influence.

CHAPITRE PREMIER. Du mouvement animal et de la mobiltté ; contractions et dilatations des substances vivantes ; des forces contractiles et de l'irritabilité ; des parties qui en jouissent ; recherches et doctrine de Haller. 109.

CHAP. II. Des parties qui servent à l'exercice du mouvement animal, comme puissances motrices ; des muscles, de leur nomenclature, de leur classification ; de la portion tendineuse et de la portion charnue ; stucture intime, composition, propriétés des muscles et des tendons ; différences générales du système musculaire dans quelques espèces d'animaux. 143.

CHAP. III. Des parties qui servent à l'exer-

mouvement; des os; des cartilages; des ligamens; du périoste; du nombre et de la distribution des os; de leur structure intime, de leur composition de leurs propriétés; différences générales du système osseux dans quelques espèces d'animaux. 182.

CHAP. IV. Phénomènes du mouvement musculaire; conditions de ce mouvement; hypothèses imaginées pour en expliquer la cause. 210.

CHAP. V. Application des forces musculaires au mouvement des membres; estimation de ces forces; mécanique animale; travaux de Borelli. 238.

CHAP. VI. Usages des muscles; effet de leurs mouvemens; action des membres supérieurs et du tronc; action des membres inférieurs, station, marche, course, saut, etc. 253.

CHAP. VII. Expériences sur les organes irritables; phénomènes extraordinaires qui en résultent; parallele de l'irritabilité et de la sensibilité; influence de l'une sur l'autre; lois fondamentales. 391.

CINQUIÈME PARTIE.

Phénomènes relatifs à la conservation de l'espèce et du commerce particulier qui existe entre l'homme et ses semblables.

FONCTIONS DE RELATION SPÉCIALE.

SECTION PREMIÈRE.

Action physique des sexes, l'un à l'égard de l'autre pour créer de nouveaux individus et prévenir la fin de l'espèce. 316.

CHAPITRE PREMIER. Du changement perpetuel opéré dans la nature; des êtres vivans et de la manière dont ils se reproduisent; du sentiment impérieux qui en annonce le besoin; de l'amour physique, de son objet, de son principe, de ses écarts; des circonstances où il se transforme en amour moral. 336.

CHAP. II. De la reproduction en général, de ses modes et de ses conditions variables; des instrumens qui doivent y concourir et de leur diversité dans quelques espèces d'animaux; de la distinction et du raprochement des sexes.

CHAP. III De la reproduction de l'espèce humaine en particulier; des sexes par lesquels la reproduction s'opère; de leurs différence générale, de leurs caractères distinctifs; de leur réunion et du temps où chaque sexe devient capable d'y concourir. 355.

CHAP. IV. De la reproduction considérée dans les organes qui l'opèrent; du bassin et de sa cavité; des parties génitales dans le sexe masculin; des testicules, des vésicules séminales

et du pénil; *de ces parties dans le sexe féminin, de la vulve, du clitoris, du vagin, de la matrice, des ovaires ; structure intime des organes sexuels chez l'homme et chez la femme ; du fluide séminal, de sa composition, de ses qualités.* 376.

CHAP. V. Action, mouvement, propriétés, sensibilité, irritabilité des organes reproducteurs dans les deux sexes; *de l'influence qu'ils exercent sur les autres parties du corps humain, et de celles que ces parties peuvent encore exercer sur eux*; *du flux menstruel, de ses phénomènes, de sa matière, de ses causes vraisemblables.* 400.

CHAP. VI. Des phénomènes de la génération divisés en trois classes ; des phénomènes relatifs au concours des deux sexes; *de la copulation, de ses causes, de ses effets chez l'homme et chez la femme ; action du membre viril* ; *mouvement du fluide séminal* ; *passage de ce fluide dans la matrice*; *contraction de cet organe*; *resserrement de ses parois ; effets qui en résultent dans toute l'habitude du corps* ; *action des trompes et des ovaires.* 417.

CHAP. VII. Des phénomènes de la génération propres à la femme ; de la gestation, de ses progrès ; *des changemens qui surviennent à la matrice et à tous les systèmes d'organes pendant ses différentes périodes* ; *de la communication qui existe entre la mère et le fétus* ; *de son expulsion au terme de la grossesse*; *conser-*

vation de l'enfant après sa naissance; des mamelles; de leurs fonctions; du lait; de l'allaitement naturel. 440.

CHAP. VIII. Des phénomènes de la génération relatifs au fétus; de sa formation; de son corps et de ses dépendances; des conditions, des lois et des forces qui règlent son développement; de sa vie, de ses facultés et de ses fonctions; hypothèses sur le mécanisme et les causes de la génération. 462.

SECTION SECONDE.

Action morale de l'homme sur les autres individus de son espèce pour leur transmettre ses affections et maintenir les bases du commerce social.

CHAPITRE PREMIER. Du commerce intellectuel que l'homme entretient avec ses semblables; des moyens par lesquels il peut leur transmettre ses affections et ses pensées; de la voix, de la parole et du langage. 488.

CHAP. II. De la distribution des hommes réunis en différentes races et de leur variété; de l'influence que les climats, les habitudes, le gouvernement exercent sur leur constitution et sur leur caractère; des passions naturelles; des passions acquises. 512.

FIN de la Table du Tome quatrième et dernier.

TABLE ANALYTIQUE

Des matières contenues dans les quatre volumes des Principes de Physiologie.

PREMIERE PARTIE.

NOTIONS préliminaires sur les fondemens de la Physiologie.

TOME PREMIER.

CHAPITRE PREMIER.

OBJET de la physiologie : --- ses connexions et ses différences avec l'anatomie, --- la physique, --- la chimie, --- l'histoire naturelle. — Applications utiles qu'on peut faire de ces connaissances à la science de la vie : --- inconvéniens de ces applications lorsqu'elles sont abusives et forcées. (V. pag. L. 12). --- Unique but du physiologiste. --- Division de toutes les connaissances physiologiques en deux branches, l'une expérimentale, l'autre philosophique, dont ce traité élémentaire contient l'introduction et les fondemens. (13. 14). --- Distinction de trois ordres de phénomènes : physiques et chimiques, organiques, hypérorganiques ou vitaux. --- Exemple tirés de la digestion et de la respiration. (14. 18). ---

Nécessité de ramener tous les phénomènes et toutes les propriétés de la vie à un petit nombre d'effets généraux. --- Usage des noms indéterminés de principes, forces, facultés : --- Abus qu'il faut éviter en les employant. (18 21). Marche à suivre pour exposer les connaissances fondamentales de la physiologie. (21. 23).

Chap. 2. Il existe deux sortes de matière, l'une morte et inorganique, l'autre organique et vivante. --- Différences générales des corps inorganiques et des corps organisés. --- Division de la matière vivante en végétale et animale : --- Caractères qui leur sont communs : --- Caractères qui les distinguent. --- (23. 32). Principes chimiques qui entrent comme matériaux immédiats dans la composition des corps organisés. -- Substance muqueuse : elle est à la fois l'origine et le dernier résidu de toutes les parties solides et fluides : elle est susceptible de trois états, le gélatineux, l'albumineux, le fibreux. (32. 36) --- Changemens produits dans les matières animales par l'action de l'air, des acides, des alcalis, des sels, des oxides métalliques, de l'alcool, du calorique, de l'eau : -- Disposition de toutes les substances animales à la décomposition putride : elle est neutralisée dans l'état de vie par une force inhérente à chaque molécule organique. (36. 41).

Chap. 3. Divers degrés de consistance de la matière animale : elle est fluide ou solide suivant que la force d'expansion ou celle de condensation domine. --- Influence de la vitalité sur ces deux forces. (41. 45). Tous les solides viennent des fluides. -- Qualités physiques propres à chaque humeur. -- Vaines recherches des Physiologistes sur les globules élémentaires des fluides. --- Fluides de première, de seconde, de troisième formation : tous sont

composès d'une partie concrescible muqueuse et d'une partie liquide qui dissout la première à l'aide de divers agens chimiques et lui sert de véhicule. (45. 53). Des solides. Différence de leur cohésion, de leur molesse, de leurs formes, suivant les systèmes d'organes, les tempéramens, les âges et les sexes. --- Conjectures des physiologistes sur la structure intime des solides : cylindres primitifs de Fontana. --- Il est douteux que les formes extérieures si diverses qu'affectent les organes dérivent toutes d'une seule forme primitive identique. (53. 60). Ces formes extérieures visibles peuvent se rapporter à six ordres principaux de structure : 1.° médullaire ou pulpeuse ; 2.° aréolaire ou celluleuse : 3.° fibreuse ou musculaire 4.° fibro-cellulaire : 5.° granulée ou parenchymateuse : 6.° cellulo-calcaire. -- Le gluten muqueux est la cause de la solidité : tous les solides sont formés comme les humeurs par l'union de cette substance avec divers principes chimiques. (60. 70). Propriétés de tissu : extension, retraction. --- Propriétés vitales des solides : sentiment, mouvement, assimilation, résistance à la corruptibilité. --- Vitalité des fluides : expériences et observations qui la prouvent (71. 78).

Chap. 4. - Origine, marche et progrès de l'organisation, formation de la moëlle épinière et des nerfs, du cœur et des vaisseaux. (79. 84). --- Distribution de tous les organes en différens systèmes : vices des divisions trop multipliés de Malacarne et de Bichat. Definition du mot *système d'organes*. On peut distinguer trois ordres de systèmes : le premier comprend les systèmes simples qui sont le nerveux ou sensitif, le vasculaire ou calorifique, le lymphatique ou collecteur ; le secoud comprend les systèmes composés qui sont le musculaire ou moteur, le viscère-abdominal ou réparateur, le sexuel ou reproducteur, l'osseux ou fondamental ; le troisième comprend les sys-

tèmes généraux ou communs, qui sont le cutanéo-muqueux, le cellulo-séreux. (85. 93). — Situation avantageuse des organes des sens : angle facial : solidité des os qui composent la tête. (93. 96). — Structure différente des quatre grandes cavités du corps. Colonne épinière : avantages de ses courbures alternatives. Utilité de la forme cylindrique des os longs (96. 101). — Division du corps en deux moitiés latérales symétriques: utilité de cette symétrie pour la grace et la précision des mouvemens. — Autre divison du corps en deux parties; l'une supérieure, l'autre inférieure: rapports des extrémités thorachiques et pelviennes. (101. 111). — Attitude droite de l'homme nécessitée par la forme de son pied, le nombre et l'énergie des muscles qui redressent la colonne épinière, la situation du trou occipital, la disproportion des extrémités supérieures et inférieures. — Variétés des dimentions respectives des parties du corps humain. (112. 116).

Chap. 5. — Détermination des forces ou facultés vitales qu'il faut admettre pour chaque classe de phénomènes réellement distincte. — Énumération et distinction des faits qui dépendent : 1.o de la force sensitive. (117). — 2.o de la force motrice. (121). — 3.o de la force assimilatrice (125). 4.o de la force de résistance vitale (130).

Chap. 6. — Division méthodique des fonctions du corps humain. Imperfection de celle des anciens et de celle de quelques modernes. — La meilleure manière de classer les fonctions est celle qui exprime le mieux la nature et la différence de leur objet. (138. 144). — 1.re classe: fonctions qui conservent à la matière du corps animal ses principes et sa composition. 2.ème classe: fonctions qui maintiennent dans les parties fluides

ou solides l'état naturel de fluidité ou de cohésion. 3.ème classe : fonctions qui établissent des rapports généraux entre chaque animal et les objets qui l'environnent. 4.ème classe : fonctions qui assurent les relations particulières de chaque individu avec ses semblables et avec son espèce. (145. 148). Phénomènes qui appartiennent : 1.o aux fonctions de composition : 2.o à celles d'agrégation ou d'organisation : 3.o à celles de relation générale : 4.o à celles de relation spéciale. (149. 153). Projet d'une classification des maladies fondées sur la considération des systèmes d'organes et de leur influence réciproque. (153).

SECONDE PARTIE.

Phénomènes relatifs à la conservation des matériaux et des principes qui constituent le corps humain.

Idée générale. Tendance du corps animal à la corruption ; nécessité d'en prévenir l'effet ; réparation de cette substance corruptible. (157).

SECTION PREMIÈRE.

Action des organes sur les substances alimentaires pour les préparer et les convertir en fluide nutritif.

Chapitre Premier. --- Corruptibilité de la substance animale. Déperdition continuelle de ses principes. Nécessité

de la réparation nutritive. (159). Sentiment de la faim: distinction de la faim et de l'appétit: individus qui ont supporté la première pendant plus ou moins long-temps. Conjectures des physiologistes sur la cause prochaine de la faim et de la soif. (161. 171). Ce sont deux affections nerveuses, l'une asthénique, débilitante; l'autre sthenique, inflammatoire. — Expériences qui prouvent l'influence du système lymphatique sur le sentiment de la faim, et celle du système vasculaire sur le sentiment de la soif. Théorie nouvelle de ces deux affections. (171. 180).

Chap. 2. — Définition de l'aliment: ses propriétés: caractère qui le distingue du médicament. — Les alimens sont très-multipliés et très-divers: mais la matière vraiment nutritive est une et la même dans tous. (181. 187). — Affinité de cette matiere avec la substance muqueuse. — Hypothèse des chimistes sur la base de l'acide oxalique: faits et raisonnemens qui la combattent. (187. 192).

Chap. 3. — La matière muqueuse assimilable, unie dans chaque espèce d'aliment à d'autres principes inaltérables, étrangers à la nutrition, varie par ses proportions et ses caractères. — Qualités de la gélatine, du gluten, de l'albumine, de la fécule amilacée, de la fibrine, du corps sucré et de la base de l'acide oxalique. (192. 198). — Influence des climats, des saisons et des températures sur les qualités des alimens: différences du régime chez les divers peuples: nécessité de combiner le régime végétal avec le régime animal. (198. 206). — Des boissons. — Temps des repas. — Opérations nombreuses et diverses, par lesquelles les alimens sont tranformés en matière animale vivante. (207. 210).

Chap. 4. — Organes extérieurs qui saisissent les ali-

mens. Fixité de la mâchoire supérieure : elle ne peut guère s'élever que par l'impulsion de la mâchoire inférieure. (210. 214). — Situation libre de celle-ci : son extrême mobilité : circonstances d'où elle dépend. — Mécanisme de son abaissement, de son élévation, de son mouvement horizontal, de son mouvement latéral. — Différences des condyles de la mâchoire inférieure et de leur articulation, chez les carnivores, les rongeurs et les herbivores. (215. 223). — Des dents, de leurs espèces et de leur conformation : — leur origine et leur développement chez le fétus. — Première et seconde dentition. — Nutrition des dents. (223. 237). — Action des dents et des mâchoires pour triturer les alimens. Force des muscles employés à la mastication. Effets du mélange de la salive. (237. 241).

Chap. 5. — Les substances alimentaires, triturées par les dents, imprégnées de salive, réduites en pâte molle, se dirigent vers le gozier. — Structure du pharinx : mouvemens dont il est capable. (241). — Il y a quatre périodes à observer dans la déglutition. 1.o Les alimens sont rassemblés en bol sur le dos de la langue et pressés contre la voûte palatine : 2.o ils sont poussés dans l'isthme du gozier qui se dilate pour les recevoir : 3.o le triple passage des narines, de la bouche, du larynx et de l'œsophage, leur étant fermé, ils sont forcés de tomber dans le pharynx : 4.o l'action successive des constricteurs du pharynx les précipite dans l'œsophage et les mouvemens péristaltiques de ce conduit musculeux les poussent jusqu'à l'estomac. (243. 252). — Déglutition des liquides : elle exige une application plus exacte des organes qui y concourent. (252).

Chap. 6. — Fonctions de l'estomac : elles sont nulles chez le fétus. — Structure musculeuse de la cavité abdominale.

Utilité des aponévroses et des portions tendineuses. (253. 257). — Communications du péritoine avec le tissu cellulaire de tout le corps. — Usage de l'épiploon. — Situation, forme, organisation de l'estomac et des intestins : leur membrane muqueuse est remarquable par un grand nombre de replis valvuleux et de villosités. (257. 264). — L'estomac jouit d'une sensibilité exquise : sa contractilité quoique non-soumise à la volonté, s'affaiblit et s'éteint lorsqu'il est privé de l'influence nerveuse. — Les intestins ne donnent des marques de sensibilité que dans l'état pathologique : leur contractilité est indépendante de l'action des nerfs. (265. 270).

Chap. 7. — Agens qui opèrent la décomposition des alimens dans l'estomac. Les uns sont généraux et communs à tous les corps sur lesquels ils agissent : tels sont la chaleur et l'air. (270). — Les autres sont particulières et propres au corps des animaux. — Fluide gastrique : il est versé par les extrémités artérielles et exhalé dans des corps glanduleux qui n'en sont que le réservoir. — Expériences qui prouvent que l'acidité et l'alcalinité sont des qualités accidentelles de ce fluide : l'une ou l'autre domine suivant que l'animal se nourrit de matières végétales ou animales. — Force dissolvante du suc gastrique. — Expériences qui prouvent l'influence du système nerveux sur sa sécrétion. Lorsque celle-ci est supprimée par l'altération ou la suspension de l'action des nerfs, la dissolution digestive est troublée et la fermentation acide ou putride prend le dessus. (272. 286). — Matières gazeuses contenues dans l'estomac et les intestins : observations de Jurine. (287). — Suc pancréatique : son analogie avec les fluides gastrique et salivaire. (288). — Bile hépatique et cystique ; nombre et variété de ses principes constituans. Inexactitude des idées de Boërhaave sur ses

propriétés alcalines et savonneuses, et sa tendance à la putridité (290). --- Mucosité. --- Suc intestinal. (295). --- Sympathies nombreuses qui existent entre les voies digestives et tous les autres organes. (296).

Chap. 8. --- Les phénomènes de la digestion peuvent se diviser en deux ordres : les uns physiques et chimiques, les autres organiques et vitaux. (297. 298). --- Histoire des premiers. Changemens dans la situation, le volume et les dimensions ordinaires de l'estomac. --- Ramollissement et atténuation des alimens. --- Trituration : c'est un moyen peu énergique chez les carnivores, mais puissant et nécessaire chez les granivores. --- Fermentation ; elle doit être admise non comme condition indispensable de la digestion, mais comme moyen préparatoire de décomposition. --- Action de l'air et sur-tout de l'oxigène qui développe les acides et rancit les substances grasses dans l'estomac. (299. 312). --- Action dissolvante du suc gastrique : c'est le principal agent de la digestion chez tous les animaux à estomac membraneux ou mixte. --- digestions artificielles opérées avec ce fluide. (312. 317).

Chap. 9. --- Histoire des phénomènes organiques. Dilatation de toutes les membranes de l'estomac par la masse alimentaire. Développement des vaisseaux qui deviennent capables de recevoir une plus grande quantité de sang. (318). --- Histoire des phénomènes vitaux : ils sont relatifs à l'estomac, aux substances alimentaires et au système entier de l'économie animale. (321). --- Phénomènes du premier stade de la digestion : application exacte et contraction de l'estomac sur la masse alimentaire. Clôture de ses deux orifices. Accroissement de sa sensibilité. Élévation de sa température, non par le calorique que la fermentation peut dégager, mais par celui que l'action

stimulante des alimens concentre sur l'estomac. Circulation accélérée dans ses vaisseaux. --- Les contractions de ce viscère non soumises à la volonté sont excitées par la présence des alimens. --- Impression fortifiante qu'ils produisent avant même que la digestion soit commencée par l'effet des sympathies qui unissent l'estomac aux autres organes: spasme sympathique de la peau. --- Direction et concentration des forces de l'extérieur à l'intérieur. Nécessité de l'influence vasculaire et nerveuse pour que la concentration s'effectue. (323. 326). --- Phénomènes du second stade: direction des forces de l'intérieur à l'extérieur: ce mouvement paraît lié au transport des sucs nourriciers sur toute l'étendue du corps. (336). --- Phénomènes relatifs aux substances alimentaires. Les altérations qu'elles éprouvent sont indépendantes des causes chimiques, et varient sous des circonstances purement vitales. (338. 343). --- Ces substances transformées en chyme sont poussées vers le pylore: et les intestins par les contractions péristaltiques de l'estomac: le vomissement et l'éructation sont l'effet d'un mouvement inverse. (343. 347). Calculs des anatomistes mathématiciens sur la quantité dont les fibres de l'estomac en se contractant peuvent diminuer sa cavité intérieure (347).

Chap. 10. --- Changemens que le chyme éprouve en passant de l'estomac dans les intestins. --- Nouvelles combinaisons chimiques. --- Produits qui en résultent. --- Quelquefois le chyme ne cède pas entièrement aux changemens qui tendent a le dénaturer, et les humeurs conservent une partie des qualités physiques et chimiques des alimens dont elles proviennent. (350). --- Action de la chaleur et des gaz pour décomposer le chyme. --- Effets du mélange des sucs pancréatique, biliaire et intestinal. --- Hypothèse de Werner sur l'action de la bile qui suivant lui,

enlève au chyme son oxigène, le dépouille de ses qnalités acides, et par ce moyen le convertit en chyle. — La bile et le suc pancréatique forment par leur mélange un stimulus appropriée, qui excite la contractilité des intestins et la force absorbante des vaisseaux lactés (354. 360). — Phénomènes vitaux de la digestion intestinale : formation et absorption du chyle. — Action des intestins sur le résidu des alimens pour leur donner la forme et les qualités qui sont propres aux excrémens de chaque espèce d'animal. — Impression fortifiante que les matières fécales produisent sur les gros intestins, et qui se propage à toute l'économie. (360. 365). — Mouvement péristaltique et anti-péristaltique des intestins. — Expulsion des excrémens : elle est aidée par les contractions des muscles abdominaux et du diaphragme : ces muscles favorisent aussi la digestion en donnant des secousses utiles à tous les viscères du bas-ventre. (366. 372). — Hypothèses diverses imaginées sur le mécanisme et les causes de la digestion : un défaut commun à toutes, est de supposer l'estomac et les intestins absolument passifs dans la digestion, et de ne tenir aucun compte de l'action puissante de la vitalité. (372. 377).

SECTION SECONDE.

Action des organes sur le fluide nutritif pour renouveller le sang et les humeurs

Chapitre Premier. — Du chyle et de ses qualités physiques et chimiques : c'est une liqueur émulsive tenue en dissolution dans un véhicule aqueux par l'intermède d'un principe muqueux. — Il est coagulable et forme un caillot analogue à celui du sang. (378). — Tendance du chyle à l'acidité, il conserve quelquefois les caractères des ali-

mens qui l'ont fourni : expériences contradictoires sur ce point. (382). — Le chyle s'animalise de plus en plus en traversant les vaisseaux lactés du premier genre, les glandes mésentériques, les vaisseaux lactés du second genre, le réservoir de pecquet, le canal thorachique. — Organisation de ces vaisseaux : usage de leurs valvules. (386. 392). — Circulation du chyle : expériences qui la prouvent. — Il est absorbé et charrié par les vaisseaux lactés en vertu de leur sensibilité élective, latente et de leur contractilité. — Changemens que le chyle éprouve dans son trajet par le mélange de la lymphe. — Causes qui favorisent l'ascension du chyle contre sa pesanteur. — Ce sont les veines mésaraïques qui paraissent avoir la fonction d'absorber et de charier ce fluide chez quelques animaux. (393. 403).

Chap. 2. — Le chyle versé par le canal thorachique dans la veine sous-clavière gauche achève de s'élaborer dans la masse du sang. — Propriétés de ce dernier fluide : Séparation du cruor et du sérum. — Il y a deux parties dans le cruor, la matière colorante et la matière fibreuse concrescible : l'apparition de celle-ci est l'effet de l'extinction des forces vitales du sang. (405. 412). — Composition chimique de la fibrine, de la matière colorante et du sérum. — Il faut y joindre le principe odorant. — Expériences de Thouvenel, par lesquelles il est parvenu à convertir la fibrine et l'albumine en substances gélatineuses, *et vice-versâ*.. — Produits élémentaires de l'analyse ultérieure du sang. (412. 424). — La disproportion de sa masse avec celle du chyle que le canal thorachique verse goutte à goutte, prévient les désordres qu'occasionnerait l'introduction d'un fluide étranger dans la circulation. — Propriétés de ce fluide avant de se convertir en sang. (425). — Phénomènes de la sanguification. 1.o Le chyle se partage en trois espèces de matières muqueuses, la gé-

latine, l'albumine et la fibrine. — Objections contre la théorie qui fait dépendre cette transformation de l'oxigénation du chyle dans les poumons : — il paraît que le sang noir surchargé de certains principes et privé de certains autres, communique les premiers au chyle et en reçoit les seconds au moment de leur mélange. (426. 436). — 2.o Le chyle en approchant du système artériel abandonne sa couleur blanche, primitive, et passe à la couleur rouge et brillante du sang. — Influence de l'oxigène sur ce phénomène. — Il y a deux manières de l'expliquer : — dans l'une, on fait dépendre la couleur noire du sang veineux de l'hydrogène carboné dont il est surchargé, et la couleur rouge du sang artériel, du dégagement de ce principe par l'intermède de l'oxigène. — Objections. — La seconde suppose l'existence d'un phosphate de fer qui est blanc dans le chyle, et qui devient rouge par l'action combinée de l'oxigène et de la soude. — Objections. (436. 446). — Différences qui existent entre le sang de l'adulte et celui du fétus. (447). — Réfutation générale, basée sur le calcul, de toutes les théories qui attribuent exclusivement à des combinaisons chimiqnes les phénomènes qui se passent dans le sang. (449). — 3.o La sanguification développe certains produits qui ne préexistaient pas dans le chyle. (454). — Elle communique au chyle certaines propriétés vitales, telles que l'expansibilité, la concrescibilité, dont plusieurs faits démontrent l'analogie avec la contractilité musculaire. — Erreur de Brown, qui ne met aucune différence entre le sang et les excitans externes : — les changemens que les fluides éprouvent par la réaction des solides, annoncent évidemment la vitalité des premiers comme celle des seconds. (454. 463).

TOME SECOND.

Chap. 3. — Le sang fournit aux organes les matériaux de toutes les sécrétions et excrétions. — Obscurité du mécanisme par lequel ces fonctions s'opèrent. — Distinction des humeurs animales qui se forment spontanément dans le sang par la simple séparation de ses principes, de celles qui se forment dans certains organes particuliers par des combinaisons nouvelles. (1. 5). — Qualités nombreuses et diverses propres à chaque humeur. — Difficulté d'en faire une bonne classification. — Examen des classifications proposées jusqu'ici. — Idée de celle qui se trouve dans la première édition de cet ouvrage : idée d'une classification nouvelle plus exacte que les précédentes. (5. 15). — Première classe : humeurs séparées de la masse du sang sans aucun appareil de sécrétion déterminé. Seconde classe : humeurs préparées dans un appareil de sécrétion simple. Troisième classe : humeurs préparées dans un appareil de sécrétion composé. Quatrième classe : humeurs préparées dans un appareil de sécrétion complet. (15. 17). — Conformation et structure des organes sécrétoires. Opinions contraires de Malpighi et de Ruisch. (18. 22). — Les sécrétions présentent trois ordres de phénomènes : 1.o phénomènes physico-chimiques relatifs aux altérations que le sang éprouve avant d'aborder les organes sécrétoires et dans ces organes mêmes, ainsi qu'à la quantité des fluides sécrétés. (22). — Phénomènes organiques, relatifs à la masse et au volume des glandes ; au nombre, à la grandeur, aux flexuosités, à la direction des vaisseaux. (24). — 3.o Phénomènes vitaux, relatifs à la sensibilité spécifique des glandes, à leur état d'orgasme pendant la sécrétion, à l'état de relâchement qui succède, à la force d'assimilation, etc., (26. 30). — Usage des réservoirs des

glandes. — Effets de l'action compressive des muscles : ce n'est qu'une circonstance accessoire du mécanisme des sécrétions. (30. 33). — Examen et réfutation des hypothèses diverses imaginées pour expliquer ce mécanisme. (33. 43). — Ce n'est que dans l'action vitale des glandes qu'il faut en chercher les causes simples et naturelles : influence du système nerveux. (43). — Les glandes n'agissent pas seulement sur les fluides avec lesquels elles sont en contact : elles impriment encore un changement préparatoire au sang qui se trouve dans leur sphère d'action vitale. Faits qui viennent à l'appui de cette opinion (44. 50). — Distinction importante entre l'excrétion de certains fluides qui peut avoir lieu dans toutes les parties du corps et la sécrétion de certains autres qui ne peut s'opérer que dans des organes appropriés (50. 54.).

Chap. 4. — Structure et propriétés vitales des glandes salivaires. Qualités physiques, composition chimique de la salive. (55. 63). — Preuves de sa vitalité. Influence de l'âge, du sexe, du tempérament, du régime, des maladies, des affections morales sur la nature de la salive et l'action des glandes qui la secrètent. (63. 67). — Mécanisme de cette sécrétion, circonstances qui font varier la quantité de la salive. (67. 70). — Structure du pancréas. Analogie du suc pancréatique avec la salive et le fluide gastrique. (70).

Chap. 5. — Situation et structure du foie. Veine-porte : artère hépatique : canaux excréteurs. — Ce viscère est composé, comme tous les autres, de vaisseaux et de follicules glanduleux. — Structure et fonctions de la vésicule du fiel. (72. 79). — Qualités physiques, composition chimique de la bile. Altérations que peut éprouver cette humeur. Les matériaux de la bile ne sont point apportés exclusive-

ment par la veine-porte ni par l'artère hépatique, mais ils viennent probablement de ces deux sources à la fois. — Mécanisme de la sécrétion biliaire. (79. 88). — Situation, forme, volume et structure de la rate. Disputes des physiologistes sur son organisation vasculaire, folliculeuse ou fibreuse. Propriétés vitales de la rate. (89. 96). — Exposition et réfutation des opinions diverses qu'on a émises sur les fonctions inconnues de ce viscère. — Il entretient des rapports avec le foie, par le sang qu'il lui transmet et avec l'estomac, par les vaisseaux courts ; il devient peut-être le réservoir du suc gastrique superflu. — Analogies de composition chimique entre le sang de la rate, le suc gastrique et la bile. — Conjecture nouvelle, appuyée des observations précédentes sur le genre d'élaboration que le sang éprouve dans la rate: Il paraît que les fonctions de ce viscère sont relatives à la digestion de l'estomac et à celle des intestins. (96. 114).

Chap. 6. — Des glandes surrénales. Opinions diverses sur leurs usages. (115). — Situation, forme, structure des reins et de la vessie. Degré de sensibilité propre à ces organes. — L'action stimulante des cantharides sur l'orifice des vaisseaux lymphatiques de la vessie détermine l'absorption des mucosités et le dessèchement de sa membrane interne. — Contractilité obscure des reins : contractilité très-marquée de la vessie. (117. 126). — Sécrétion de l'urine : elle se fait dans les reins, mais non pas exclusivement. Faits qui prouvent la communication directe des voies digestives avec la vessie. — Calculs de Haller, qui explique les mêmes faits sans admettre cette communication. — Distinction de l'urine du sang et de celle de la boisson. (126. 134). — Qualités physiques, composition chimique de l'urine. — Analogie de l'urée avec la ma-

tière muqueuse. (134. 138). — La multiplicité des principes tenus en dissolution dans l'urine, et leurs proportions diverses font varier fréquemment ses qualités, et donnent lieu à la formation des calculs. (138). — Mécanisme particulier de la sécrétion de l'urine. Circonstances organiques qui la favorisent. Elle est soumise à l'influence des altérations nerveuses. (140). — L'écartement des parois de la vessie, lorsque l'urine coule des uretères, ne se fait point seulement d'une manière passive : il dépend aussi de la dilatation active des membranes. — Sphincter de la vessie. Mécanisme de l'excrétion de l'urine : elle est subordonnée aux déterminations de l'habitude et de la volonté. (143. 146).

SECTION TROISIÈME.

Action des organes sur les substances extraites ou dérivées du sang pour les retenir ou les appliquer à la réparation du corps.

Chapitre Premier. — De la matière nutritive dans le tissu intérieur des organes, et les dernières ramifications des artères. Ténuité extrême, anastomoses multipliées des vaisseaux capillaires. Leur nombre et la quantité de sang qu'ils admettent sont sujets à des variations innombrables. — Hypothèse de Boerhaave sur la progression des vaisseaux décroissans. (147. 154). — Du sang et des autres fluides dans le système capillaire. — Objections contre l'hypothèse des fluides blancs. — Toutes les variations que ces fluides affectent quelquefois dans leur marche et dans leur quantité, sont l'effet des anomalies de la force de résistance vitale. Insuffisance de la sensibilité organique ou latente pour expliquer ces phénomènes. — Erreur de ceux qui

regardent le système capillaire comme le siége exclusif de tous les changemens du sang. (155. 163). --- Objections contre l'hypothèse des vaisseaux exhalans. --- Expériences qui prouvent la transudation par les pores des vaisseaux. --- Distinction de deux ordres de fluides exhalés ou transudés. (164. 177).

Chap. 2. --- De l'absorption et du système collecteur. --- Moyens qu'il faut employer pour apercevoir les vaisseaux lymphatiques. (178. 186). --- Ils ont des origines diverses et une terminaison unique: --- Impossibilité de les rapporter à des classes distinctes. --- Situation des glandes conglobées. Structure des lymphatiques : ils ont des rapports non-seulement avec les glandes, mais encore avec tout le tissu cellulaire. (186. 196). --- Propriétés et fonctions de ces vaisseaux. Matières diverses qu'ils peuvent absorber, soit au dehors, soit au dedans. On peut les diviser en trois classes : 1.o celles qui, étrangères au corps animal sont tirées de l'atmosphère. 2.o Le chyle et les fluides de seconde formation. 3.o Le résidu de la nutrition. --- Observations qui prouvent que l'absorption est exclusivement l'effet de la vitalité. (196. 209).

Chap. 3. --- Les vaisseaux lymphatiques exercent trois ordres de fonctions. Premier ordre : absorption extérieure. Elle est sujette à de fréquentes variations, sous l'influence de l'habitude et des températures diverses. --- Absorption intérieure. Elle s'exerce sans interruption : elle dépend et d'une certaine disposition des vaisseaux et de la présence d'un stimulus approprié : elle agit sur les molécules des organes les plus solides. (210. 220). --- Second ordre: rassemblement et combinaison nouvelle des matières diverses qui sont absorbées. Propriétés physiques et chimiques de la lymphe, liqueur homogène qui résulte

de cette combinaison. --- Le chyle en se mêlant avec elle en reçoit les principes de la composition animale, qui lui manquaient (221. 226). --- Troisième ordre: mouvement successif et régulier, par lequel les fluides lymphatiques sont portés des surfaces où se fait l'absorption vers les troncs communs des absorbans et transmis au système sanguin. Lenteur, inégalité de cette circulation. --- Mouvement inverse et rétrograde, par lequel ces fluides sont dirigés vers des surfaces ou des organes éloignés des troncs lymphatiques. Expériences et observations qui prouvent l'existence de ce mouvement. (226. 234). --- Le développement du système lymphatique varie suivant l'âge, le sexe et le tempérament. (235).

Chap. 4. --- Tous les organes présentent une espèce de tissu général et commun, dans lequel la matière nutritive, exhalée par les extrémités artérielles et transudée par les pores organiques, subit un dernier genre d'élaboration. Structure cellulaire et spongieuse de ce tissu. Il enveloppe, unit et sépare toutes les parties du corps. Il est généralement perméable, et la plupart des affections dont il est susceptible, dérivent de cette propriété. --- Il est composé de cylindres tortueux, suivant Fontana. --- Propriétés chimiques, organiques et vitales qu'il présente. (237. 249). --- Des fluides contenus dans le tissu cellulaire. Propriétés physiques de la graisse. --- Son inégale distribution dans les différentes parties, est un effet du degré de vitalité qui leur est propre. --- Circonstances qui influent sur la production de la graisse et qui font varier sa quantité. (249. 257). --- Composition chimique de la graisse --- Le degré fixe de liquidité ou de consistance qu'elle a dans chaque partie, dépend de la force de résistance vitale. -- Usages qu'elle remplit. Mécanisme de sa sécrétion. (257. 263). --- Différences de densité, de développement, de texture,

que présente le tissu cellulaire chez les animaux suivant l'espèce, l'âge et le sexe. (263. 266). — Décomposition et recomposition perpétuelle des corps vivans : Observations qui prouvent l'existence de ces deux mouvemens opposés. Les principaux agens qui les opèrent, sont le système lymphatique et le système vasculaire sanguin. (266. 274).

Chap. 5. — Le dernier acte de la nutrition a pour objet d'adapter à chaque partie du corps animal, les matières élaborées et rendues identiques, à sa propre substance par les actes antérieurs. Cette opération se divise en trois actes distincts. 1.o Transport de la matière nutritive dans l'intérieur des organes. 2.o Absorption de la matière superflue. — Réfutation de l'hypothèse, sur les oscillations régulières des fluides nutritifs dans le tissu cellulaire, dirigées du centre à la périphérie, et *vice-versa*. — 3.o Fixation de cette matière dans le tissu des organes. (274. 280). — Il y a deux manières d'expliquer les phénomènes de la nutrition. Faits qui peuvent éclaircir cette question. — Les conditions nécessaires pour que le travail de la nutrition s'opère régulièrement, sont l'intégrité des systèmes nerveux, vasculaire et lymphatique, la liberté du tissu cellulaire, le bon état des membranes, l'harmonie sympathique de tous les organes. (281. 286). — Examen des explications mécaniques, anatomiques et chimiques. — Circonstances remarquables de l'assimilation qui ne permettent pas de la rattacher aux phénomènes généraux de la physique et de la chimie. (287. 296). — Nécessité d'admettre une force vitale d'assimilation. Détermination de ses lois. (297. 303).

TROISIÈME PARTIE.

Phénomènes relatifs à la conservation de l'état liquide et de l'état solide, soit dans les humeurs, soit dans les organes qui forment le corps humain.

FONCTIONS D'AGREGATION.

Idée générale. Quatre causes principales concourent à conserver la matière animale dans son état naturel de liquidité ou de solidité : 1.° l'action propre du sang qui baigne et humecte toutes les parties ; 2.° le mouvement circulatoire et l'action des vaisseaux : 3.° la respiration ; 4.° le renouvellement et la distribution de la chaleur. (303).

SECTION PREMIÈRE.

Action mutuelle des liqueurs et des organes pour les disposer à conserver la forme de fluides et de solides.

Chapitre Premier. -- Mouvement circulatoire des liqueurs vivantes. Il est continuel ; indépendant de la volonté ; non-soumis aux lois physiques de la pesanteur ; il est produit

par un effort de dilatation, d'expansion et de répulsion qui s'alterne constamment avec un effort opposé de condensation, de resserrement, d'attraction. — Phénomènes et lois qui sont propres à ce mouvement. (307. 312). — Organes ou instrumens de la circulation : ils sont de trois sortes : le cœur, les artères et les veines. — Du péricarde et de la liqueur exhalée dans sa cavité. Structure et usages de cette membrane : elle est nécessaire à la régularité des mouvemens du cœur. (312. 320). — Forme et situation de ce viscère. Description des oreillettes, des ventricules et de leurs valvules. Recherches des anatomistes sur les nerfs qui pénètrent dans son tissu. (320. 330). — Des artères, de leurs anastomoses et de leurs terminaisons. — Des veines et de leurs valvules. — Rapport du calibre des troncs vasculaires avec la somme des calibres de leurs ramifications. Rapport du diamètre des veines avec celui des artères. (330. 335). — Travaux de Senac et de Lieutaud, sur l'organisation intime du cœur. Difficulté de la bien connaître. (335. 343). — Variétés que présente la conformation de ce viscère chez les différentes classes d'animaux qui en sont pourvus. — Expériences de Harvée, de Malpighi, de Lancisi. de Haller, sur les progrès de sa formation et de son développement chez l'embryon du poulet. (343. 351).

Chap. 2. — Du cœur et des vaisseaux, instrumens nécessaires à l'entretien de la vie. Opposition et antagonisme entre le système vasculaire et le système lymphatique. Entre le système nerveux et le système vasculaire. — Exemples d'animaux qui ont exécuté divers mouvemens après l'extraction du cœur. — Mouvemens propres de ce viscère : systole : diastole : raccourcissement : conversion. — Action des artères : leur dilation et leur contraction successives aident puissamment la circulation. (351. 359).

— Connexion étroite, influence réciproque, action et réaction perpétuelles qui existent entre le cœur et le cerveau, ··· entre le cœur et les poumons, ··· entre le cœur et toute l'économie animale. (359. 366).

Chap. 3. ··· Contractions des fibres du cœur et phénomènes qu'elles présentent. Mouvemens alternatifs de ce viscère ; dans la systole, ses cavités diminuent en tous sens. Disputes des physiologistes sur le raccourcissement qu'il éprouve de la base à la pointe. (367. 375). ··· Causes du mouvement circulaire qui le déplace en totalité. — Dilatation active du cœur : elle ne dépend point d'une espèce particulière de fibres. — Effets de la systole et de la dyastole relativement au sang contenu dans ses cavités. (375. 380) — Description détaillée de tous les mouvemens du cœur et de ses parties. Ils s'opèrent en deux temps. Pendant le premier, la dilatation des sinus veineux, des deux oreillettes et des artères, a lieu simultanément avec la contraction des deux ventricules et des veines. Pendant le second, la dilatation des veines et des deux ventricules a lieu simultanément avec la contraction des artères, des sinus veineux et des deux oreillettes. — Opinions des physiologistes qui ont admis plus de deux temps dans la succession des mouvemens alternatifs du cœur. (380. 390). — Propriétés vitales de cet organe. Il conserve son irritabilité, long-tenps même après la mort. Stimulans divers qui peuvent la provoquer. Le sang est le plus puissant de tous — Caractères qui différencient les contractions du cœur dans l'état de vie, de celles des autres muscles. — Quoiqu'il reçoive un grand nombre de nerfs, il ne jouit que d'une sensibilité obscure. (391. 398). — Expériences et calculs des physiologistes, pour évaluer la force absolue du cœur. Travaux de Borelli, de Keill, de Jurine, de Hales, etc. — Le cœur est le

centre et le mobile de la circulation, mais il n'est pas, comme l'ont cru les mécaniciens, le centre et le mobile unique de la vitalité. (398. 410).

Chap. 4. --- Connexion du cœur et des vaisseaux, --- Texture des artères. Elles s'ossifient quelquefois chez les vieillards. Elles diffèrent entr'elles par la force et par la consistance de leurs tuniques. --- Texture des veines. Leur tunique extérieure est formée de filamens déliés et de fibres charnues longitudinales. Disposition de leurs valvules. (411. 420), --- Évaluation de la force respective des vaisseaux et de la résistance qu'ils opposent à la rupture. Inexactitude de tous les calculs dans lesquels on ne tient aucun compte de la force de résistance vitale. (421. 424). -- Élasticité des artères, modifiée par la structure organique et par l'action de la vie, elle se manifeste par des mouvemens de contraction et de dilatation, beaucoup plus énergiques que ceux qui seraient produits par la simple élasticité physique. -- Observations et expériences qui prouvent que la mobilité vitale, est un attribut des vaisseaux comme de toutes les parties vivantes, et que l'action impulsive du cœur n'est pas la cause unique de la circulation. (425. 432). -- Nutrition propre des vaisseaux. Influence qu'ils exercent sur la nutrition des autres parties et sur la production de la chaleur animale. (433. 439). --- Du pouls. Il est produit par les mouvemens de contraction, de dilation et de locomotion des artères. Toutes ses différences proviennent des différens degrés de force, avec lesquels s'opèrent la systole et la dyastole, et de la rapidité plus ou moins grande, avec laquelle ces deux mouvemens se succèdent. --- Variétés du pouls suivant l'âge, le sexe, le tempérament. -- Doctrine de Bordeu sur ses différentes espèces. (440. 448).

Chap. 5. --- Histoire des opinions diverses sur la cause

des mouvemens du cœur. --- Idées des anciens et de Descartes, (449), --- de Willis, (451), --- de Lancisi (452), -- de Lower, (453), -- de Borelli, (454), --- de Sthal, (*idem.*), --- de Boerhaave, (456), --- de Senac, (458. 460), --- de Haller, (461) --- Objections contre toutes les hypothèses qui font dépendre exclusivement les mouvemens du cœur, de la présence et de l'action stimulante du sang. [462. 467]. -- Opinions sur la cause des mouvemens des artères. --- Idées de Galien, de Fernel, de Bartholin, de Harvée et de la plupart des physiologistes modernes : ces derniers ne voient dans la pulsation des artères qu'un effet de leur dilatation passive par l'impulsion du sang. (468). -- Objections de Weitbrecht contre cette théorie : il en propose une autre qui est sujette aux mêmes difficultés, --- Expérience de Galien ; -- expérience de Lamure et de Laffosse. (470. 479). -- Changement que fit Lamure aux idées de Weitbrecht. (480) Exposition d'une opinion nouvelle qui fait dépendre le mouvement du cœur et des artères, d'une force motrice inhérente à ces organes, et mise en jeu, non par l'impulsion physique ou par les qualités chimiques du sang; mais par l'action vitale d'un principe expansif qui émane de ce fluide, et qui agit à des distances plus ou moins grandes. --- Analogies et expériences sur lesquelles cette opinion est fondée. (481. 490). --- Conditions nécessaires à l'action du cœur et des artères. (490).

Chap. 6. -- Erreur d'Érasistrate sur les fonctions des artères. -- Expériences qui prouvent qu'elles sont remplies de sang rouge, et que ce fluide se dirige du cœur vers les extrémités. --- Direction contraire du sang dans les veines, ignorée des anciens. --- Ces vaisseaux contiennent en outre une matière subtile gazeuse. (492. 502) ---

De la pesanteur spécifique du sang. --- De sa masse et de son volume : le volume est en rapport avec le développement du système vasculaire; la masse répond au système viscéral. (502. 505). --- Calculs des physiologistes sur la quantité de sang en circulation : le terme moyen paraît être de 25 onces. --- Du sang artériel et du sang veineux. (505. 509). Travaux de Malpighi , de Haller et de Spallanzani , pour déterminer la vitesse de ce fluide. (509).

Chap. 7. --- Considérations générales sur la circulation. --- Mécanisme de la petite circulation, elle était connue de Galien. (511. 517). --- Mécanisme de la grande circulation découverte par Harvée. -- Expériences par lesquelles il la démontre. --- Obstacles que cette vérité eut à vaincre pour s'établir. (517. 526). --- Des lois de l'hydraulique appliquées à la circulation. Les résultats de cette application diffèrent selon l'hypothèse qu'on admet pour base du calcul , et les uns et les autres sont contraires à l'expérience. Ils ne s'accordent point avec l'uniformité et l'égalite du mouvement du sang dans toutes les parties du système. --- Marche et vitesse du sang dans les vaisseaux capillaires. (526. 532). -- mécanisme de la circulation chez le fétus. (533).

TOME TROISIEME.

SECTION SECONDE.

Action de l'air et de la chaleur sur les fluides et sur les organes pour les maintenir dans un état convenable de cohésion et de liquidité

Chapitre Premier. --- Des qualités de l'air atmosphérique , relativement à son influence sur le corps des ani-

maux. — Pesanteur spécifique ; compressiblité ; élasticité de ce fluide. Ces qualités ne sont pas les mêmes aux différentes couches de l'atmosphère. — Evaporation de l'eau. Sécheresse, humidité de l'air. (1. 8). — Des vents, de leurs causes, de leur direction, de leurs effets sur le baromètre. — Changemens produits dans le corps humain par les qualités physiques de l'air, selon qu'il est froid ou chaud, sec ou humide. (9. 16). — Composition chimique de ce fluide. Propriétés du gaz oxigène. Propriétés du gaz azote. — Eudiomètres. — Proportions constantes de ces deux principes. (17. 25).

Chap. 2. — De la respiration et des deux mouvemens alternatifs dont elle se compose. Situation des poumons. Structure du thorax et des côtes. (26. 32). — Muscles intercostaux. — Diaphragme. — Plèvre. — Le diaphragme communique ses mouvemens à la plèvre et au péritoine : l'auteur pense qu'il est peut-être à l'égard du mouvement des fluides lymphatiques, ce qu'est le cœur à l'égard de celui du sang. — Structure de la trachée-artère et des bronches. — Distribution de l'artère et de la veine pulmonaire. (33. 39). — Disputes des physiologistes, relativement à l'air thorachique, que les uns admettent et que les autres nient. Preuves de cette dernière opinion. — Structure organique des poumons : ils sont formés suivant Malpighi, d'une suite innombrable de vésicules qui s'ouvrent les unes dans les autres. — Variétés des organes pulmonaires chez les différentes classes d'animaux. (40. 50).

Chap. 3. C'est en vertu de leur activité propre et indépendamment des mouvements du thorax que les poumons se contractent et se dilatent. Irritabilité de ces organes : elle est manifeste surtout dans certaines affections

de poitrine. — Éthiologie de l'asthme et d'une espèce de phthisie. — Resserrement des bronches pour s'opposer à l'entrée des fluides gazeux non respirables : phénomènes de l'asphixie (51 58). — Expériences de l'auteur sur les effets que les différens gas produisent sur les poumons. — Action du gas oxigéne sur un chien forcé de le respirer plusieurs heures de suite chaque jour ; il a déterminé un commencement de phthisie. — État des poumons après la mort d'un autre chien causée par la respiration continuée du gaz acide carbonique. — Expériences de Beddoës qui confirment les résultats précédens. — Action du gaz hydrogène carbonné. (58 66). Maladies à la suite desquelles il survient dans les poumons des changemens de volume de couleur, de consistance, de texture qui altèrent plus ou moins leurs fonctions. — Autopsie cadavérique d'un homme chez lequel on trouva le lobe gauche converti en une substance parenchymateuse granulée entièrement semblable à celle du foie (66 71). Correspondance sympathique des poumons avec tous les autres organes : les maladies qui paraissent les affecter ont très souvent leur siége et leur cause dans des parties éloignées. — Influence de leurs fonctions sur celles du cœur et du cerveau, et *vice-versâ* (71 76).

Chap. 4 Mouvemens généraux du thorax. Inégale mobilité des côtes. Elles obéissent dans l'inspiration à deux mouvemens simultanés : l'un de rotation sur leurs deux extrémités par lequel chaque côte poussée en avant et en dehors agrandit la poitrine dans tous les sens, l'autre d'élévation par lequel les côtes inférieures étant plus mobiles se rapprochent des supérieures du même côté ; mais seulement dans leur partie osseuse moyenne, parceque la rotation éloigne et comprime les extrémités cartilagineuses. Entrée de l'air dans les poumons. Celui qu'ils contiennent

étant raréfié par la dilatation de la cavité thorachique, l'air extérieur s'y précipite pour rétablir l'équilibre (76 93). Action des muscles intercostaux internes et externes : disputes de Haller et Hamberger à ce sujet. Ils sont congénères dans l'élévation des côtes et l'aggrandissement de la poitrine. Leurs mouvemens très bornés dans l'état naturel deviennent très manifestes dans certaines maladies (84 90). Action non interrompue du diaphragme : elle suffit dans l'état ordinaire pour mettre en jeu les organes pulmonaires et entretenir la respiration. Action auxiliaire des muscles qui recouvrent les parties extérieures de la poitrine (90 94). Mécanisme de l'expiration ; lorsque les puissances inspiratrices ont cessé d'agir, les côtes repoussées en sens contraire par la réaction élastique des extrémités cartilagineuses et par la traction des muscles du bas ventre qui refoulent en même temps le diaphragme dans la cavité thorachique, s'abaissent et rentrent en dedans (94 96). Calculs sur la quantité d'air que la poitrine reçoit à chaque inspiration (96 100). Action des poumons sur l'air : décomposition de ce fluide. -- Objection contre l'hypothèse des chimistes relative à la formation de l'eau. -- Objection contre le calcul de Lavoisier d'après lequel les produits gazeux expirés contiendraient plus d'oxigène qu'il n'y en avait dans l'air atmosphérique inspiré (100 105).

Chap. 5 Hypothèses imaginées pour expliquer la succession non interompue des deux mouvemens alternatifs qui constituent la respiration. On ne peut trouver une explication raisonnable de ces phénomènes qu'en combinant les causes mécaniques qui agissent sur la poitrine avec les forces vitales inhérentes aux organes pulmonaires (105 111). Influence de la respiration sur les autres fonctions de la vie. 1.o elle est nécessaire à la circulation ; 2.o elle excite et soutient le système général des forces, par l'im-

pression stimulante que l'air porte sur les poumons et qui se refléchit à toute l'habitude du corps. -- Effets des baillemens. 3.o elle fournit aux organes musculaires l'oxigène qui, suivant l'hypothèse de certains chimistes se consomme dans leurs contractions. 4.o elle est à la fois une des sources de la chaleur animale et une cause de refroidissement- 5.o elle communique à toutes les fibres et à toutes les molécules du corps, des mouvemens alternatifs, d'expansion et de condensation, qui contribuent à retenir chaque partie dans le degré de mollesse et de cohésion, qui lui est propre (111 116). -- De la peau, Organe supplémentaire des poumons. -- Action de l'air et des differens gaz introduits sous le tissu cutané. -- Expériences de Bedoës. (116. 120).

Chap. 6· -- Opinions des anciens, sur la nature et la cause de la chaleur. -- Opinion des chimistes modernes. De la chaleur propre aux animaux : elle est indépendante de la température extérieure (120 127). -- La production de la chaleur animale parait subordonnée à l'entrée de l'air dans la poitrine et au developpement des poumons. Différences dans l'étendue et la structure de ces organes chez les quadrupèdes, les oiseaux, les reptiles, les poissons et les insectes (127 134). Égalité de la chaleur animale pendant la durée de la vie, chez tous les individus de la même espèce et dans les différentes parties du corps du même animal. Expériences qui prouvent que tous les êtres vivans ont la puissance de conserver un degré fixe de température interne malgré les variations et sous les états extrêmes de la température extérieure. -- Ces phénomènes doivent être rapportés à la force de résistance vitale -- Effets de l'habitude relativement à l'action du froid et du chaud (134 144). -- Hypothèses imaginées sur la cause productrice de la chaleur animale. Examen et réfutation de celle

des mécaniciens qui la faisaient dépendre du frottement des molécules du sang contre les parois artérielles. De celle de Douglas qui bornait ce frottement et les phénomènes calorifiques au système des vaisseaux capillaires (144 151). -- De celle des chimistes modernes qui attribuent ces phénomènes à la fixation de l'oxigène dans le sang, et au dégagement de son calorique. -- Difficultés qui s'élèvent contre cette théorie et qui ne permettent pas de l'admettre sans restriction : 1.o elle n'explique point la loi importante, en vertu de laquelle la chaleur animale se maintient à un degré fixe et constant : 2.o le calorique qui se dégage, est presque en totalité employé à la gazeification des nouveaux produits : 3.o si les poumons étaient le foyer unique de la chaleur, ils devraient avoir une température beaucoup plus élevée que celle des autres parties, ce qui est contraire à l'expérience, etc. etc. (151 166). -- Objections contre une autre théorie moderne qui place dans le système capillaire le siége de toutes les opérations chimiques qui produisent la chaleur animale. -- Indice d'une théorie nouvelle de l'auteur, par laquelle on pourrait rattacher ces phénomènes aux effets de l'excitation générale qui dégagent le calorique renfermé dans nos corps, et dont l'oxigène offre le principal agent ; elle sera exposée avec toutes ses preuves, dans la physiologie philosophique. (166. 170).

Chap. 7 De la transpiration. -- Les mouvemens qui agitent toutes les parties du corps suivent deux directions principales, l'une de la circonférence au centre : l'autre du centre à la circonférence : la transpiration est l'effet de ces derniers. -- Recherches dont cette fonction a été l'objet. (170. 174). Du corium et de sa structure. -- Du corps réticulaire de Malpighi. -- De l'épiderme : opinions sur sa formation et sa regénération. Des glandes sébacées. -- Des poils. -- Des ongles. -- Des nerfs cutanés. (174 384). Relations sympatiques de la

peau avec les organes pulmonaires, l'estomac et les intestins, les voies urinaires, les organes de la génération. Faits qui mettent en évidence l'harmonie et l'influence réciproque de leurs fonctions. Mécanisme de la transpiration : le fluide transpiré comme tous les fluide exhalés s'échappe par les pores organiques des vaisseaux. Causes qui provoquent l'écoulement des sueurs. -- Transpiration passive. (184. 190). -- Calculs sur la quantité de matière transpirée. -- Recherches sur sa composition chimique. -- Différences de la sueur avec le fluide de la perspiration insensible. -- Conditions nécessaires à l'exercice de cette fonction. --- Faits qui doivent être rapportés à la force de résistance vitale. Détermination de quelques unes de ses loix. (190. 164).

QUATRIEME PARTIE.

Phénomènes relatifs à la conservation de l'homme tout entier et du commerce qu'il entretient avec tous les objets de l'univers.

FONCTIONS DE RELATION GÉNÉRALE.

Cette troisième classe de fonctions se divise en deux ordres : celles du sentiment et celles du mouvement. (195).

SECTION PREMIÈRE.

Action des objets extérieurs sur l'homme pour l'instruire de leur présence et de leurs qualités.

CHAPITRE PREMIER. --- Définition de la sensibilité : deux effets étroitement liés en dérivent immédiatement, ce sont :

1.° Le sentiment ou la sensation ; 2.° la disposition des organes à se mouvoir en conséquence des impressions qu'ils ont reçues. (198). -- La sensibilité n'est point une faculté passive : son exercice exige dans les organes un certain effort et certaines conditions qui les disposent à sentir d'une manière active et directe. (200). --- Toutes les nuances, tous les degrés du sentiment se réduisent à deux modes élémentaires, qui sont le plaisir et la douleur ; le premier est presque toujours lié aux impressions utiles et conservatrices ; la seconde, aux impressions nuisibles et contraires au bon état des organes. (203. 206). --- La sensibilité considérée sous le point de vue le plus général, est une propriété essentielle à la matière vivante et répandue dans chacun de ses élémens. --- Expériences qui prouvent qu'elle subsiste même après la mort d'un animal et dans des parties détachées de son corps. --- Erreur des naturalistes qui l'ont supposée dans les plantes. (206. 211). -- Les animaux jouissent d'une autre espèce de sensibilité, formée par la correspondance et l'harmonie des sensibilités particulières d'un certain nombre d'organes : les effets qui en dérivent sont ; 1.° la conscience du *moi* que nous donnent toutes les sensations proprement dites ; 2.° la perception des causes extérieures qui ont occasionné ces sensations. (212). --- Systèmes divers sur la nature du principe sentant ou des forces sensitives. (213). -- L'insensibilité apparente de certaines parties dans les expériences qu'on fait sur les animaux vivans ne doit pas faire conclure rigoureusement à l'insensibilité absolue de ces parties. (214. 219). --- Expériences de Haller et fausses conclusions qu'il en tira. Précis de sa doctrine sur les parties sensibles et insensibles du corps vivant. (219. 222). --- Expériences contraires, qui, dans certaines circonstances et par l'emploi des stimulus appropriés ont développé un très-haut degré de

sensibilité dans les os, les tendons, les ligamens et la dure-mère. — La substance corticale du cerveau lui-même a toujours été trouvée insensible. (222. 232). — Circonstances qui font varier le mode et le degré de la sensibilité : les plus puissantes naissent de l'état maladif. — Rapport de l'état inflammatoire des organes avec celui qui produit la douleur : ils ne sont point absolument identiques comme l'a prétendu Whyt : ils sont tour-à-tour cause et effet l'un de l'autre ; mais ne s'accompagnent point nécessairement. — Les faits nombreux du retour périodique et constant de certaines douleurs, prouvent que les parties sensibles ne jouissent pas constamment du même degré de sensibilité. — Ces variations étaient connues des anciens. (232. 240). — Réflexions sur les résultats contradictoires des expériences : on doit en tirer ces deux conséquence rigoureuses : 1.o que le *principe sensitif* n'est point essentiellement composé d'un nombre d'organes déterminé ; 2.o que plusieurs organes peuvent dans certaines circonstances faire ou ne pas faire partie du *système sensible*. (240. 243). — Les révolutions de la sensibilité sont subordonnées à celles des âges et au développement des organes. (243).

Chap. 2. — Avantages de la conformation du crâne. Méthode pour démontrer que sa forme est celle d'une voûte et en a la solidité. — Usages des sutures. (246. 250). — Organes contenus dans cette cavité. — Structure organique et disposition anatomique de la dure-mère, de l'arachnoïde, de la pie-mère. Usages de ces membranes. — Fonctions imaginaires attribuées à la première par Pachioni et Baglivi : réfutation de leur système. (250. 258). — Du cerveau et de ses deux substances. — Disputes de Ruisch et de Malpighi, sur sa structure vasculaire suivant l'un, glanduleuse suivant l'autre. (258.

264). — Description anatomique du cerveau et du cervelet ; de la moëlle alongée ; de la moëlle épinière et de l'origine des nerfs. — Changemens que les anatomistes ont fait à la classification ancienne des paires cérébrales et vertébrales. (264. 276). — Les nerfs se divisent en ramifications innombrables : expériences de Reil sur leur structure organique. Opinions diverses à ce sujet. — Recherches délicates d'Alexandre Monro, poussées plus loin encore par Fontana. — Chaque filament nerveux est composé de deux substances, l'une intérieure, analogue à la substance médullaire, l'autre extérieure, de nature celluleuse, qui sert de tunique à la première. (276. 283). — Rapports de structure et de fonctions entre le système nerveux et le cerveau. — Fontana s'est assuré que la substance médullaire est une substance organisée, particulière, composée de cylindres transparens, irréguliers, qui se plient et se replient en manière d'intestins. — Structure des ganglions. — Analyse chimique du cerveau. (283. 287). — Différences de forme, de volume et de structure dans le cerveau, et la moëlle épinière des différentes classes d'animaux. — D'après l'observation de Soemmering, pressentie par Bacon, le volume du cerveau comparé à celui de la moëlle épinière et des nerfs, donne à-peu-près la mesure du degré d'intelligence, départi à chaque espèce. (287. 294).

Chap. 3. — Importance du cerveau et du système nerveux. Elle est prouvée par leur influence, sur les fonctions sensitives et motrices. — Expériences nombreuses qui confirment cette influence. Elles ont offert un phénomène singulier, c'est que la paralysie ou les convulsions déterminées par la compression ou l'irritation du cerveau, sont survenues presque tonjours dans la partie du corps opposé à celle où se trouve l'hé-

misphère du cerveau lésé. Explications diverses de ce phénomène. (295. 307). --- Des lésions même profondes de la substance cérébrale n'ont occasionné, ni la mort, ni la paralysie, ni les convulsions, lorsqu'elles se sont établies lentement. --- Elles ont altéré plus ou moins les facultés intellectuelles, dont l'exercice libre et régulier exige dans le cerveau une certaine organisation et un certain degré d'énergie vitale. -- Ces facultés ont un rapport direct avec les qualités sensibles de ce viscère, telles que la couleur, la consistance, le nombre et le volume de ses vaisseaux. (307. 312). --- Mouvemens du cerveau, étrangers à son organisation, et qui lui sont communiqués par l'impulsion du sang artériel et le reflux du sang veineux. --- Expériences qui les constatent. -- Les uns sont isochrones à ceux de la poitrine, de sorte que le cerveau s'élève pendant l'expiration, et s'abaisse pendant l'inspiration : les autres moins marqués et plus fréquens, correspondent aux battemens des artères. (312. 322). --- Calculs de Keil et de Haller, sur la quantité de sang que le cœur envoie au cerveau. (322, 325). --- Mouvemens propres de cet organe, dépendans de sa mobilité vitale : peu manifestes dans un animal sain, ils peuvent prendre une grande intensité dans certaines affections de la tête. --- Spasmes du cerveau. Opinion d'Hippocrate et de Stahl, sur la cause de certaines apoplexies qui ne laissent après la mort aucune trace de leur cause matérielle. Expérience de Schlichting, qui confirme les résultats de l'observation pratique. (325. 330). --- Sensibilité du cerveau presque nulle dans la substance corticale, très-vive dans la substance médullaire, et sur-tout à l'origine de la moëlle alongée. --- Aberration du principe sensitif qui attribue à des parties séparées du corps depuis long-temps les sensations qu'on y a éprouvées autrefois. --- Ce phénomène doit être rapporté à la mémoire, et ne prouve point que

les sensations dérivent exclusivement de l'action directe du cerveau. (331. 336). --- Fonctions de cet organe, elles sont de deux sortes, les unes relatives : 1.o aux phénomènes du sentiment et du mouvement ; 2.o à ceux de la nutrition; 3.o à ceux de la chaleur animale ; 4.o à la vitalité générale dont il est un des centres les plus importans. (336. 341). -- Les autres lui sont propres, se passent en lui-même et composent toute l'existence morale de l'homme. -- Difficulté de reconnaître et de déterminer la modification sensible du cerveau qui coïncide avec telle ou telle opération intellectuelle. -- Opinions diverses sur le *sensorium commune* : il paraît être comme l'a pensé Boerhaave, dans tous les points où finit la substance corticale et où commence la médullaire. (341. 345).

Chap. 4. -- Influence du centre de vitalité placé dans le crâne, sur les viscères des autres cavités qui sont aussi des foyers de vie, dont le cerveau éprouve l'action à son tour. -- Observations de maladies de la poitrine, dont la cause était dans la tête, et de maladies de la tête dont la cause était dans la poitrine. --- Cette réciprocité d'influence n'est point attachée à la distribution des nerfs. (345. 352). -- Séries de faits pathologiques qui prouvent l'action de la tête sur la poitrine et la réaction de la poitrine sur la tête. (352. 363). -- Séries de faits qui prouvent les relations intimes, réciproques et non moins importantes que les précédentes, que la tête entretient avec le bas-ventre, le bassin et les extrémités. (363. 369). --- Causes physiques et morales, qui excitent ou modèrent l'action vitale du cerveau. -- Maladies spéciales de ce viscère. (369. 374).

Chap. 5. --- Des nerfs, de leur origine et de leurs fonc-

tions. --- Expériences dont ils ont été l'objet : il en résulte que l'action nerveuse est une des conditions nécessaires à l'exercice continu, et régulier des fonctions sensitives et motrices, mais on ne peut pas en conclure qu'elle en soit la cause exclusive. (374. 384). --- L'influence des nerfs n'est pas également nécessaire et puissante chez toutes les classes d'animaux : chez l'homme, même leur destruction ou leur compression n'entraîne, ni l'insensibilité, ni la paralysie, pourvu qu'elle se soit opérée lentement et par degrés. --- La substance nerveuse qui excite dans les muscles de si violentes contractions n'est pas susceptible elle-même de se mouvoir sous l'impression des stimulus. (384. 388). --- Nutrition des nerfs. Disputes des physiologistes, sur la faculté qu'ils ont de se régénérer lorsqu'ils ont été déchirés ou coupés. --- Degré d'influence qu'ils exercent sur la nutrition des autres parties et sur la production de la chaleur animale. (388. 375). -- Phénomènes d'électricité dont le système nerveux est le siége. -- Expériences du galvanisme : il paraît en résulter que l'influence métallique ne se porte sur les muscles qu'après s'être communiquée aux nerfs. (395. 404). --- Réfutation de la doctrine vulgaire, qui attribue aux nerfs exclusivement la faculté de sentir. --- Pour expliquer les faits qui contredisent cette doctrine, on a imaginé que les fibres nerveuses ont la propriété de répandre autour d'elles à certaines distances une atmosphère de vie et de sentiment : c'est éloigner la difficulté sans la résoudre. (404. 408). --- Théorie des sympathies : c'est envain qu'on a voulu les expliquer par la continuité de tissu, la communication des filets, et l'origine commune des nerfs qui se rendent aux parties sympathisantes. Observations et raisonnemens qui détruisent ces hypothèses. (408. 413). Changemens produits dans les phénomènes sympathiques par les circonstances variables de l'âge, du

tempérament, des passions et des maladies. --- Il y a des sympathies constantes. --- Il y en a qui sont purement nerveuses. --- Il y en a qui sont indépendantes des nerfs: énumération des conditions, dont celles-ci peuvent dépendre. (413. 316).

Chap. 6. -- La faculté de sentir se modifie dans les sens, à raison de leur structure et de leur conformation. --- Rapport de leur structure avec l'ordre de choses auquel ils doivent être appliqués. --- Avantages de la conformation de l'œil, de celle de l'oreille, de celle de la main et de l'épanouissement superficiel des nerfs dans les membranes du nez, du palais et de la langue. (417. 422). -- Variations et anomalies dans les opérations des sens. -- Observation d'un phénomène extraordinaire chez une femme hystérique, qui, dans ses attaques, rapportait à l'estomac toutes ses sensations. (422. 424). --- Les sens ne jouissent pas de la même force, de la même finesse, de la même précision chez tous les animaux qui en sont pourvus. (425). -- Du toucher en général : tous les autres sens n'en sont que des modifications particulières. -- Le tact ou le toucher, proprement dit, a son siége dans les papilles nerveuses de la peau. --- Nous l'exerçons sur-tout par le moyen des doigts et de la main. --- Description de cet organe. --- Mécanisme du tact : il embrasse dans sa sphère tous les corps en état de résister et de se mouvoir. (426. 432). -- Notions que nous lui devons. --- Caractères par lesquels il se distingue des autres sens. (433. 435).

Chap. 7. --- Analogie du sens, du goût avec celui du toucher. -- Les diverses parties de la langue n'ont pas le même degré, ni le même mode de sensibilité. (436). --- La langue est le siége principal du goût. --- Structure

de ses papilles nerveuses. — Elles ne sont point la cause exclusive de la sensibilité exquise de cette partie : on ne doit pas attribuer non plus la faculté de sentir les saveurs à certains nerfs exclusivement, et celle de mouvoir la langue à certains autres. (438. 443). — Différences dans la structure de la langue chez les animaux. (443). — Conditions nécessaires à l'exercice du goût. — Objections contre l'opinion commune qui attribue aux seules substances salines la propriété d'affecter le goût. (444). — Le principe des saveurs est encore méconnu. — Classifications qui en ont été faites. — Variations du goût par les effets de l'âge, du tempérament, de l'habitude et des maladies. (446. 449).

Chap. 8. — De l'odorat. — L'exercice de ce sens exige le passage de l'air inspiré dans les cavités des narines, et l'application des corpuscules odorans contre les membranes qui les tapissent. — Description du nez et des narines. — Branches nerveuses qui s'y distribuent : il est vraisemblable qu'elles possèdent toutes aussi bien que les nerfs olfactifs, la faculté de sentir les odeurs. (449. 456). — Conformation de ces organes chez les différentes espèces d'animaux : elle donne la mesure du degré de perfection ou de finesse de leur odorat. — Opinions des physiologistes, sur le siége de ce sens, que les uns placent dans toute la membrane pituitaire, et que les autres bornent à certaines parties. (457. 461). — Ténuité extrême des corpuscules odorantes : ils ne font pas la même impression sur les organes de tous les individus. — Ils s'échappent de tous les corps, susceptibles de passer à l'état gazeux. — Moyens propres à développer le principe de l'expansion et des odeurs. — Il n'y a point de corps qui soient entièrement inodores. (461. 465). — Classifications des odeurs proposées par Haller et par les chimistes modernes.

— Tentatives inutiles qu'on a faites pour connaître leur nature : il doit y avoir entre leurs principes la même différence qu'entre les corps dont elles sont des émanations. (465. 468). — Conditions requises pour l'exercice libre et facile de l'odorat. — Influence de ce sens sur les organes sexuels. — Supériorité dont il jouit chez les sauvages et chez certains quadrupèdes. (469. 471).

Chap. 9. — De la vue. — Situation des yeux : description des paupières : division de l'œil en deux parties, la rétine, siége de la sensation et le globe proprement dit, dont la structure est conforme aux lois qui règlent la propagation de la lumière. (472. 476) — Description de la sclérotique et de la cornée ; de la choroïde et des procès-ciliaires ; de l'iris et de ses mouvemens ; de la rétine et du nerf optique ; de l'humeur vitrée et de la membrane hyalloïde ; du cristallin et de sa capsule ; de l'humeur aqueuse et de ses deux chambres ; des muscles de l'œil et des nerfs qui s'y distribuent : opinions contraires sur la jonction ou l'entrecroisement des nerfs optiques (476. 487). — Différences dans le nombre, la grandeur et la conformation des yeux, et dans la disposition des nerfs optiques chez les diverses classes d'animaux. (487. 492). — De la lumière et de ses propriétés : phénomènes de la réflexion et de la réfraction. — Décomposition de la lumière en sept rayons primitifs : les effets de la réfraction varient pour chaque rayon, suivant la surface sur laquelle ils tombent. (493. 498). — Mécanisme de la vision : réfractions successives des rayons lumineux à travers la cornée, l'humeur aqueuse, le cristallin et l'humeur vitrée. — Formation de l'image sur la rétine. — Expérience de Mariotte, d'après laquelle ce physicien se crut fondé à placer le siége de la vision, non dans la rétine, mais dans la choroïde. (498. 504). — Quoique nous voyons les

objets droits, ils se peignent renversés sur la rétine. -- Explication de ce fait singulier, par Berckley. -- Explication de tous les autres phénomènes de la vue. -- L'œil subit des changemens de configuration, pour voir plus directement les objets trop rapprochés ou trop éloignés; il subit des modifications intérieures, assorties à leurs couleurs variées, pour mieux percevoir les nuances qui les différencient. --- Conditions nécessaires à l'exercice de la vue. (504. 510). --- Myopisme. -- Presbytie. (511). --- Notions que nous devons à la vue. --- La force et la portée de la vue varient suivant les âges, ainsi que dans les différentes espèces d'animaux. (512. 515).

Chap. 10. --- De l'ouie. --- Division de l'organe de l'ouie en deux parties, l'une interne, siége de la sensation, l'autre externe, instrument propre à rassembler les rayons sonores. -- Description de l'oreillette interne ou auricule, du conduit auditif, de la membrane du tympan, de la caisse et des osselets, du labyrinte et des trois parties qui le composent, le vestibule, les canaux demi-circulaires, le limaçon; des tuyaux membraneux découverts par Scarpa dans les canaux demi-circulaires; de la portion dure et de la portion molle de la septième paire, qui se distribue dans les organes de l'ouie. (416. 426). --- Comparaison des divers genres de structure, que présente l'oreille dans les différentes espèces d'animaux : les parties les plus constantes et par conséquent les plus essentielles, sont le vestibule et les canaux demi-circulaires osseux ou membraneux. (426. 432). --- Du son et de ses propriétés; il y a trois choses à considérer dans le son, l'action du corps qui le produit, l'action de l'air qui le propage, l'action de l'organe qui le perçoit. Tous les corps durs réfléchissent les sons et peuvent en augmenter l'intensité, si leur surface est disposée de maniere à les rassembler

dans un foyer elliptique. — Des tons et de leurs différences : ils proviennent du nombre plus ou moins grand de vibrations qui agitent les molécules des corps sonores dans un temps donné. (432. 441). — Rapport de la structure de l'oreille avec les lois de la propagation du son. — Mécanisme de l'audition. — Conditions nécessaires à l'exercice et à la perfection de ce sens. — Notions et plaisirs qu'il nous procure. (441. 451).

TOME QUATRIEME.

Chap. 11. — Opérations des sens internes. — Ils reçoivent et élaborent les matériaux de la pensée qui leur sont fournis par les sens externes. — Nécessité d'une communication libre entre l'organe cérébral et les organes des sens. (1). — Perception : elle est plus ou moins vive et plus ou moins nette : les sensations infiniment variées qui nous assiégent, ne sont point toutes également bien aperçues. (4). — Mémoire : influence de l'organisation, de l'âge et des maladies, sur l'exercice et l'énergie de cette faculté. (6. 10). — Imagination : elle est plutôt une modification de la mémoire qu'une faculté distincte. (10). — Attention : une des principales causes de l'inégalite des esprits est l'inégale capacité d'attention dont les hommes sont capables. (12). — Dernières opérations de l'entendement ; elles sont relatives à la formation, la combinaison et la reproduction des idées. (13). — De la volonté et des passions qui en dérivent. — Influence de ces dernieres sur l'économie animale. — Réfutation du système qui place le siége direct des passions dans les organes vitaux. (14. 18). — Avantages qu'il y aurait à étudier *comparativement*, dans l'universalité des êtres sensibles, le développement des organes sensitifs et des facultés intellectuelles. — Difficulté d'une telle entreprise. — Esquisse rapide des différences les plus tranchantes, que présentent sous ce rapport

les diverses classes d'animaux. — Altérations nombreuses qui peuvent dégrader et pervertir les facultés intellectuelles : idiotisme, délire, folie. (18. 23).

Chap. 12. — Vie intérieure, commune aux animaux et aux plantes. — Vie extérieure, ou proprement animale. — L'exercice actuel de cette dernière constitue l'état de veille : la suspension des fonctions qui s'y rapportent détermine l'état de sommeil. — Succession alternative et nécessaire de ces deux états. (24. 29). — Phénomènes qui précèdent et qui accompagnent l'invasion du sommeil. — Changemens qu'il produit dans le jeu de toutes les fonctions : il augmente l'activité des systèmes lymphatique et viscéral, et diminue celle des systèmes vasculaire et nerveux : il intervertit la direction des forces qui, pendant la veille, se portent du centre à la périphérie, et pendant le sommeil de la périphérie au centre. (29. 37). — Cet état n'est point lié à une condition passive de l'économie animale, car la faiblesse des organes et l'inertie des facultés vitales éloignent quelquefois le sommeil au lieu de le favoriser. (38). — Des songes. Les sensations et la mémoire en fournissent les matériaux immédiats. — Influence de la disposition actuelle du corps sur la nature des songes. (38. 44). — Il n'est pas exact de dire qu'ils sont un état mixte entre le sommeil et la veille. — Hypothese ingénieuse de Darwin, relative à la puissance sensoriale qui, s'accumulant peu à peu dans le cerveau par l'état de sommeil, sollicite enfin cet organe à reproduire les mêmes mouvemens que les sensations ont excités pendant la veille. — Explication nouvelle, fondée sur ce que, pendant le sommeil, le défaut d'excitation extérieure interrompt l'exercice actuel des forces, et laisse néanmoins subsister, augmente même leur puissance radicale ; ce qui permet aux organes cérébraux d'exercer sur les idées antérieurement recueillies une action secrète, plus ou moins imparfaite, en les asso-

ciant d'une manière presque toujours bizarre et incohérente. -- Analogie qu'on peut observer à cet égard entre les effets du sommeil et ceux du froid. (45. 49). --- Phénomènes du réveil. (49). -- Causes générales du sommeil : il est provoqué par toutes les causes qui diminuent directement ou indirectement l'excitation des forces, et qui empêchent la libre communication des forces sensitives et motrices. (51). -- Vaines hypothèses, imaginées sur la cause prochaine du sommeil. -- La succession alternative du sommeil et de la veille ne peut être rapportée qu'à une loi fondamentale de la nature animée. -- Influence de l'organisation, du climat, de l'habitude, etc., sur les effets de cette loi. (53. 56). -- Conjectures sur les causes du sommeil prolongé des animaux dormeurs. (56).

Chap. 13. — Examen des hypothèses imaginées sur l'action des nerfs ; et sur la manière dont ils entretiennent la communication du cerveau avec toutes les parties. 1.° On a comparé les nerfs à des cordes élastiques, et on a supposé que l'impression des objets extérieurs occasionnait dans ces organes des vibrations ou des oscillations, qui se propageaient depuis les extrémités sentantes jusqu'au cerveau. -- Observations nombreuses, relatives à la structure organique des nerfs qui détruisent cette opinion. (59. 64). -- 2.° On a supposé que les nerfs sont des canaux dans lesquels circule un fluide d'une subtilité et d'une mobilité extrême. --- Considérations qui réfutent cette hypothèse. 1.° Les phénomènes simultanés et indivisibles de l'impression et de la sensation, de la volonté et du mouvement, sont incompatibles avec les oscillations successives ou la circulation d'un fluide quelconque. 2.° Le double mouvement qu'on prête au fluide nerveux est contradictoire en soi. 3.° En admettant ce fluide, on recule la difficulté sans la résoudre. (64. 71). -- Autres

objections, dirigées contre les opinions particulières qu'on a émises, touchant sa nature et ses propriétés. (71. 80).

Chap. 14. — Anomalies de la sensibilité -- Perte et retour, alternatifs de certaines facultés intellectuelles : les faits de ce genre forment une objection insoluble contre le système de Gall. — Observations nouvelles sur ce système. (80. 86). --- Penchant à l'imitation. — Sympathies ou antipathies singulières pour certains alimens ou des objets quelconques. — Origine de ces irrégularités de la sensibilité : elles tiennent à la constitution, ou à l'habitude, ou aux modes divers de sensibilité, départis aux différents organes. (86. 94). --- Théorie physiologique des sensations. Réfutation du système qui admet dans le cerveau des impressions ou des traces plus ou moins durables, produites par l'action des objets extérieurs sur nos sens et propagées jusqu'au cerveau, où l'âme en acquiert la perception. --- Preuves de ce principe que la sensation la plus simple exige l'action combinée de toutes les parties du système sensible : toute sensation est le résultat de deux mouvemens opposés : l'un qui a son principe dans les organes sensitifs eux-mêmes, par lequel ces organes se disposent à sentir ; l'autre qui est l'effet de l'impression même des objets. Le juste équilibre de ces deux mouvemens donne aux sensations la netteté et la précision qu'elles doivent avoir : la prédominance de l'un ou de l'autre les rend tantôt trop vives, tantôt trop faibles, toujours confuses (94. 102) -- Influence de certaines dispositions des organes internes, sur la faculté de sentir. -- Explication du phènomène, souvent observé chez les hommes, privés de quelque membre, qui rapportent à l'organe même qu'ils n'ont plus les sensations douloureuses, qu'ils y ont autrefois éprouvées et qui affectent encore de temps-en-temps tout leur système sensible. -- Erreurs qui

proviennent de ce que nous percevons les objets moins comme ils sont en eux-mêmes, que comme ils sont par rapport à nous. (102. 105). --- Rapports du système sensible avec tous les autres. --- Détermination des lois de la sensibilité. (105. 108).

SECTION SECONDE.

Action de l'homme sur les objets extérieurs pour tirer parti de leurs qualités et de leur influence

Chapitre Premier. -- De la motilité. Distinction de deux sortes de mouvemens, l'un continuel et caché, dont l'animal n'a aucune conscience; l'autre très-apparent, qui ne s'exerce que par intervalles, et très-marqué sur-tout dans les muscles. (110). --- Force de rétraction particulière aux tissus organisés : modifiée par l'action de la vie, elle donne naissance à la contractilité vitale. (111). -- Mouvemens opposés d'expansion et de resserrement, qui agitent toutes les parties du corps vivant : le juste équilibre de ces deux mouvemens constitue ce qu'on appelle *le ton*. (112). -- Observations qui prouvent l'existence de la contractilité et de la force expansive dans la peau, les muscles, le tissu cellulaire, les membranes, les vaisseaux artériels ou veineux, les viscères. (114. 121). --- Maladies qui proviennent de la prédominance de l'un ou l'autre de ces mouvemens : ils correspondent au *strictum* et au *laxum* des anciens. -- Utilité des bandes et des ligatures dans certaines maladies atoniques. (121. 124). --- Irritabilité: c'est à tort que Haller a distingué l'irritabilité vive et l'irritabilité morte. --- Cette force est toujours en action dans les muscles : mais l'antagonisme de ces organes l'em-

pèche de se manifester dans l'état ordinaire et borne ses effets au maintien de l'équilibre entre les fléchisseurs et les extenseurs. (124. 131). — Elle diffère de la contractilité par la circonstance expresse d'être associée au sentiment des stimulus qui la provoquent. — Haller ne reconnaît l'irritabilité vive que dans la fibre musculaire : cette force est étrangère suivant lui à toutes les parties non-musculeuses ; elle ne dépend point du système nerveux et n'a rien de commun avec la sensibilité. (131. 139). — Expériences par lesquelles ses adversaires ont combattu son opinion : il en résulte que les parties les moins irritables peuvent le devenir au plus haut degré lorsqu'on emploie les stimulus qui leur sont appropriés, ou lorsque les plonge préalablement dans certaines dissolutions chimiques. — résultat d'une expérience nouvelle, où l'on a fait usage de ce dernier moyen. (139. 143).

Chap. 2. — Du mouvement animal : il s'exécute par le moyen des muscles et des os. — Description générale des muscles, de leurs attaches et de leur direction. — Défauts des anciennes nomenclatures myologiques : avantages de celle que l'auteur a proposée. (143 146). — Esquisse historique des progrès de la myologie depuis Hippocrate jusqu'à nous. — Inconvéniens des méthodes de classifications et de nomenclature, fondées sur les usages présumés des muscles. (146. 155). — Division de tous les muscles du corps en 47 régions. (156). — Opinions diverses des physiologistes sur la nature, la forme, la ténuité extrême des dernières fibrilles musculaires. (159. 164). — Disposition et usages du tissu cellulaire dans les muscles. — Erreur de ceux qui ont pris les filamens de ce tissu pour des fibres tranversales. — Description générale des artères, des veines, des vaisseaux lymphatiques et des nerfs qui se distribuent dans les muscles. (164. 170). — Naissance

et disposition des fibres tendineuses : elles sont formées, suivant Fontana, de cylindres primitifs contournés en spirale. Comparaison des fibres musculaires avec les fibres tendineuses : quoique celles-ci paraissent être une continuation de celles-là, et que par les progrès de l'âge, la quantité des secondes semble augmenter aux dépens des premieres, la différence de leurs propriétés organiques et vitales ne permet pas de les confondre. (171. 176). — Analyse chimique de la substance des muscles. — Récapitulation de leurs propriétés distinctives. — Différences que présente la disposition du système musculaire chez les diverses espèces d'animaux. (177. 182).

Chap. 3. — Des os en général : ils concourent au mouvement animal en qualité de leviers, comme les muscles en qualité de puissances motrices. (182). — Du canal médullaire et de la moëlle. (185). — Des cartilages articulaires. (186). — Des capsules et des ligamens. (188). — De la synovie et des membranes synoviales, (189). Du périoste et de ses propriétés vitales : usages de cette membrane, relatifs à la distribution régulière du suc nutritif dans les os. (191). — Structure intime du solide osseux. Les trois substances compacte, spongieuse et réticulaire, ne sont réellement qu'une seule substance de nature celluleuse, comme celle qui fait la base de tous les autres organes. — Expériences et observations, par lesquelles Scarpa a démontré cette vérité : résultats généraux de ses recherches sur la marche et les progrès de l'ossification. — Réfutation des hypothèses vulgairement admises pour expliquer ce phenomène important. (194. 200). — Analyse chimique des os. (201). — Observations contre l'éthiologie hypothétique de certaines maladies et principalement du rachitis, qu'on a voulu rapporter à la surabondance de certains principes chi-

miques. (203. 207). -- Propriétés vitales des os. -- Différences dans la conformation et la nature du squelette chez les diverses classes d'animaux. (207. 210).

Chap. 4. -- Phénomènes du mouvement musculaire : il commence d'abord par des ondulations incertaines, mais extrêmement rapides : les fibres sont entraînées alternativement du centre du muscle à ses extrémités et de ses extrémités au centre, jusqu'à ce qu'enfin les oscillations vers le centre l'emportent et décident la contraction de la masse charnue entière. -- Le muscle en se contractant se ride, se raccourcit et se gonfle. -- Calculs sur la quantité dont sa grosseur augmente pendant que sa longueur diminue. (210. 218). -- L'effet de la contraction est de rapprocher les parties solides qui donnent attache aux extrémités des muscles : la mobilité de ces parties est en raison inverse de leur fixité. (218). -- Phénomènes du relâchement. (220) -- Les conditions nécessaires à l'exercice et à la durée du mouvement musculaire, sont : 1.o l'intégrité du système nerveux : (220) : -- 2.o la communication des muscles avec le cœur par le moyen des artères et des veines. -- Expériences qui prouvent l'importance de l'influence artérielle. (222. 226). -- 3.o Un degré, moyen de cohésion dans le tissu musculaire au-delà ou en-deçà duquel les muscles se contractent difficilement ou ne peuvent pas se contracter du tout. (226). -- 4.o La liberté de la toile cellulaire à travers laquelle les fibres sont distribuées. (228). -- Hypothèses futiles inventées pour expliquer le mouvement musculaire : un défaut commun à toutes, c'est qu'elles ne tiennent compte que d'une seule des conditions nécessaires à l'exercice de ce mouvement. (229. 237).

Chap. 5. -- Énergie de la force de résistance vitale et

de celle de contraction dans les muscles. (238). -- Travaux de Borelli, sur l'évaluation des forces musculaires. Il a démontré que les muscles étant placés, conformés, assemblés sous un concours de circonstances propres à détruire et à rendre nulles une grande partie de leur action, il ne suffit point pour estimer leurs forces réelles, de mesurer les résistances qu'ils ont surmontées ; mais qu'il faut de plus avoir égard : 1.° à la distance de leur insertion au point d'appui ; 2.° à l'angle sous lequel ils coupent les os dont ils déterminent le mouvement ; 3.° au degré d'ouverture de l'angle formé par la rencontre des fibres tendineuses et des fibres charnues ; 4.° au nombre d'articulations qu'ils traversent en allant de la première attache à la dernière ; 5.° au partage des forces agissantes entre le point fixe et le point mobile de chaque muscle. (241. 249). Circonstances de la conformation des os qui diminuent et compensent jusqu'à un certain point les désavantages de la situation des muscles. (250).

Chap. 6. -- Du mouvement spontané : il se manifeste principalement dans les animaux, dont il parait être l'attribut spécial : quelques faits portent à croire qu'il existe aussi dans les plantes. -- Distinction de deux ordres de mouvemens spontanés, les uns forcés, les autres volontaires. (253. 257). -- Disposition avantageuse des leviers et des puissances motrices du corps humain, soit à sa partie antérieure, soit à sa partie postérieure. (257. 261). -- Disposition des muscles qui assujettissent l'articulation de l'épaule: -- Mouvemens de l'épaule, du bras et de l'avant-bras. (261) -- Distribution des puissances musculaires qui concourent à tous les mouvemens varié des extrémités inférieures. (263). -- Mécanisme de la station : (264) : -- de la marche : (268) : -- course : (272) : du saut : théorie de Borelli et de Meyow,

sur ce dernier mouvement. — Il y a deux choses principales à considérer dans le saut. 1.° Le mouvement de projection communiqué à tout le corps par l'action subite des extenseurs, qui, redressant toutes les articulations préalablement fléchies, fait parcourir aux deux extrémités de chaque levier osseux des courbes paraboliques : 2.° le déplacement simultané de tous les points qu'on peut considérer comme les centres de mouvement devenus mobiles. (273. 279). — Théorie de Barthez : elle ne peut s'accorder avec la conformation singulière d'un sauteur qui n'avait qu'un seul os à la place du fémur et du tibia. — Description de son squelette. — Examen des explications postérieures données par M.r Barthez. (279. 290).

Chap. 7. — De l'irritabilité et des moyens qui la développent : l'électricité parait être le plus puissant de tous. — Elle s'épuise par l'action répétée des stimulus ; mais on peut la réveiller par la division du muscle qui l'a perdue. — Effets divers des acides, de l'opium, des poisons, des gaz méphitiques, de l'oxigène sur les organes irritables. (291. 301). — Opinions diverses sur la nature de l'irritabilité : elle diffère essentiellement de la sensibilité ; car ces deux propriétés suivent des rapports inverses de développement et d'intensité, non-seulement dans les mêmes espèces d'animaux, mais encore dans les mêmes individus et dans les mêmes organes, dont les uns sont éminemment sensibles et ne sont point du tout irritables, tandis que les autres sont éminemment irritables et très-peu sensibles. — Expériences et observations qui appuyent cette distinction. (301. 306). — La sensibilité et l'irritabilité ne laissent pas cependant d'être étroitement liées par l'influence réciproque qu'elles exercent l'une sur l'autre. — Preuves de cette influence. Faits qui portent à croir que les parties détachées du corps d'un animal conservent

avec l'irritabilité une sorte d'instinct sensitif. (306. 311). — Détermination des lois de l'irritabilité. (312).

CINQUIEME PARTIE.

Phénomènes relatifs à la conservation de l'espèce et du commerce particulier qui existe entre l'homme et ses semblables.

Idée générale. Les fonctions de relation spéciale embrassent les rapports physiques ainsi que les rapports moraux de l'homme avec ses semblables : elles appartiennent aux organes du sexe, comme à ceux de l'intelligence et de la parole.

SECTION PREMIERE.

Action physique des sexes, l'un à l'égard de l'autre pour créer de nouveaux individus et prévenir la fin de l'espèce humaine.

Chapitre Premier. — Au milieu des changemens continuels, qui tour-à-tour forment et détruisent, unissent et séparent, composent et décomposent tous les êtres, l'ordre immuable de l'univers se conserve et se perpétue. — Effets de cette loi, relativement aux êtres doués de vie. — Moyens qu'emploie la nature pour assurer la durée des espèces. — La disposition des organes sexuels diffère chez

les diverses classes d'animaux et dans les plantes. (316. 322). -- Quantité innombrable de germes destinés à reproduire les corps organisés. -- La fécondité des animaux est en raison inverse de leur taille et de leur volume : elle correspond en général à l'activité de leur accroissement. -- Influence du genre de vie et de la nourriture sur la multiplication des espèces. (322. 326). -- Instinct de l'amour produit par un besoin nouveau, non moins impérieux que celui de la faim et de la soif. -- Causes finales de ce sentiment : les circonstances qui l'accompagnent prouvent que son véritable but est la réproduction et la propagation de l'espèce. -- Il est plus ou moins actif suivant les climats, les saisons, les espèces, les âges, les tempéramens. -- Il a son principe dans une loi primordiale qui est subordonnée à certaines conditions comme l'état d'orgasme des parties génitales. (326. 332). -- Origine et effets de l'amour moral chez l'homme et les animaux qui vivent en famille. (332).

Chap. 2. -- Rapports qui existent entre les fonctions nutritives et les fonctions reproductrices : l'exercice prématuré des secondes, nuit au développement des premières, et les animaux ne sont réellement capables d'engendrer qu'après avoir atteint leur accroissement. (335). -- Modes divers de reproduction : le plus simple de tous est celui par lequel se forment ou s'engendrent les animaux microscopiques. -- Les végétaux se reproduisent par graines ou par gemmes. -- Les animaux sont vivipares ou ovipares. La plupart des zoophytes sont gemmipares. (338. 343). -- Modes divers d'accouplement. (344). -- Changemens dans les organes génitaux qui accompagnent la formation d'un nouvel animal. -- Conditions nécessaires à l'accomplissement de ce phénomène. (345). -- Différences qu'on observe dans les fonctions de la

génération, chez les diverses espèces d'animaux : elles se rapportent : 1.o à la conformation des organes reproducteurs ; 2.o aux choses employées pour favoriser l'union des sexes ; 3.o à la structure des parties faites pour conserver et nourrir le produit de la conception. -- Autres variétés relatives aux sexes qui peuvent être isolés, ou réunis sur le même individu ; relatives à l'accouplement que les animaux ne recherchent point indifféremment dans toutes les saisons, ni même avec toutes les femelles de leur espèce. (348. 354).

Chap. 3. -- Reproduction de l'espèce humaine en particulier. Les différences qui distinguent l'homme de la femme s'observent non-seulement dans la conformation des organes sexuels, mais encore dans toutes les parties de leurs corps et dans le système entier de leurs affections physiques et morales. (355. 358). -- Différences que présentent leurs formes extérieures et les proportions de leurs membres. (358). -- Différences relatives à leur organisation interne ; au développement des systèmes lymphatique, cellulaire et cutané ; à la largeur du bassin et des épaules ; à l'énergie des systèmes sanguin, musculaire, nerveux, etc. (359. 367). -- Analogie de la constitution des femmes avec celle des enfans, et de celles des eunuque, avec celle des femmes. (367). -- Conformité que les anciens et quelques modernes ont cru apercevoir entre les organes sexuels de l'homme et ceux de la femme. (368). -- Surabondance des fluides nutritifs chez celle-ci : c'est une précaution de la nature qui a voulu par-là assurer l'accroissement du fétus, sans nuire à la nutrition de la mère. -- Influence puissante de la matrice dans le système physique et moral de la femme. -- Caractère de ses maladies. -- Causes de sa longévité. -- Époque de la puberté, plus précoce chez la femme que chez l'homme. (369.

374). -- Réflexions générales sur les institutions politiques, qui, contre le vœu de la nature, ont fait une liaison durable et permanente du rapprochement passager des sexes. (374).

Chap. 4. -- Différences plus essentielles encore et plus tranchantes que les précédentes, concernant les systèmes d'organes chargés de concourir à la reproduction chez l'un et chez l'autre sexe. (376). -- Structure et situation du bassin : assemblage des os et des cartilages qui forment sa cavité. (377). -- Situation des organes sexuels chez l'homme. - Description des testicules et de leurs enveloppes : organisation du scrotum, du dartos, de la tunique vaginale, de la tunique albuginee, du corps d'Higmore, de l'épididyme. -- Trajet des conduits déférens. -- Passage des testicules de la cavité du bas-ventre, où ils étaient chez le fétus, dans le scrotum. -- Structure des vésicules séminales, des conduits éjaculateurs, de la glande prostate, de la verge, des corps caverneux, du canal de l'urètre, du gland. (381. 389). -- Disposition des organes sexuels chez la femme. -- Description du vagin et de la vulve. -- Analogie du clitoris avec la verge. (390). -- Organisation de la matrice, des trompes et des ovaires. 392). -- Sécrétion de la semence. -- Recherches de Louis Hamme, Lewenhoëck, Needham et Buffon, sur les animalcules qu'on y découvre avec le microscope. -- Ce n'est point à ces animalcules que le sperme doit sa propriété fécondante. -- Analyse chimique de la liqueur séminale. (94 - 399).

Chap. 5. -- Révolution qui arrive dans toute l'économie animale à l'époque de la puberté. Signes qui l'annoncent. (400). -- Propriétés vitales des organes reproducteurs chez les deux sexes : ils jouissent d'une sensibilité

exquise : ils partagent toutes les modifications du système sensible et modifient à leur tour le système entier de nos affections. -- Mouvemens dont ils sont susceptibles (402. 407). -- Sympathies qu'ils entretiennent : 1.o avec les organes de la tête ; 2.o avec ceux de la gorge. -- Observations importantes sur les effets de l'aconit qui produit une impression vive de dessèchement et d'irritation sur les membranes de la gorge avant d'agir comme calmant sur la matrice ; 3.o avec ceux de la poitrine ; 4.o avec ceux du bas-ventre (407 411). Du flux menstruel chez les femmes : il commence à l'époque où elles deviennent capables d'engendrer et disparaît à l'époque où elles cessent d'être fécondes. -- Phénomènes qui précédent et annoncent l'écoulement : les uns sont relatifs à l'action de tout le système vasculaire ; les autres à la congestion abdominale et à la tendance des fluides vers les bouches exhalantes des vaisseaux utérins. -- Le sang des règles est toujours mêlé d'une certaine quantité d'humeur lymphatique ou séreuse. -- Déviation de ce fluide qui s'écoule quelquefois par l'estomac, la gorge, les poumons, les narines. -- Hypothèses imaginées sur la cause du retour périodique des régles. -- pour s'en former une idée juste, il faut avoir égard : 1.o à la pléthore générale qui se produit sans cesse ; 2.° à l'action de la matrice qui attire sur elle-même comme un centre de fluxion les fluides sanguin et lymphatique surabondans ; 3. à l'énergie des vaisseaux absorbans qui prévient les effets de ce mouvement fluxionnaire, mais qui s'épuise au bout d'un espace de temps mesuré par une révolution menstruelle et nécessite alors l'écoulement par les extrémités des vaisseaux utérins (422 419).

Chap. 6. -- Division de tous les phénomènes de la génération en trois classes ; la première comprend ceux qui

sont déterminés par le concours nécessaire des deux sexes : la seconde, ceux qui appartiennent exclusivement à la femme : la troisième, ceux qui sont propres au fétus et à son développement. (419 422). Penchant mutuel qui entraîne les deux sexes l'un vers l'autre. Mécanisme de la copulation ; de l'érection de la verge et de l'éjaculation. Sentiment de tristesse qu'on éprouve après le coït. -- Dispositions différentes avec lesquelles l'homme et la femme concourent à cette opération. (422 429). Phénomènes qui sont relatifs à la femme. -- Pour que la conception ait lieu, il est nécessaire, suivant Galien, que la liqueur séminale lancée vers la matrice pénètre dans sa cavité. Opinion contraire de quelques modernes qui ayant ouvert des femelles de diverses espèces immédiatement après le coït n'ont jamais trouvé cette liqueur dans l'utérus -- Incertitude où nous sommes sur l'existence du fluide séminal chez la femme. (429. 433). -- Action de la matrice dans l'acte de la conception. -- Phénomènes de la grossesse. La matrice se développe par une sorte de végétation qui augmente l'épaisseur de ses parois, en même-temps que sa cavité s'aggrandit dans tous les sens. Mouvemens des trompes. --- Changemens qui surviennent dans les ovaires. Expériences de Haller qui a vu le corps jaune ou le germe naître d'une sorte de vésicule cachée dans ces organes. Ils exercent sur l'économie de la femme la même influence que les testicules sur celle de l'homme. Fécondations artificielles de Spallanzani. (429 439).

Chap. 7. -- Les fonctions propres à la femme dans la reproduction de l'espèce, sont celles de la gestation et de l'allaitement. --- Changemens qui surviennent dans la matrice après la conception, et qui sont relatifs aux nouvelles opérations dont elle va devenir le siége. -- Dévelop-

pement considérable de ses vaisseaux et principalemen des vaisseaux lymphatiques : c'est peut-être à la prédomi nance de ces derniers qu'est due la suppression des règles pendant la grossesse. (440. 445). -- Distinction de deux périodes dans la durée totale de la gestation : le premier est marqué par l'état de spasme ou l'excitation vive du système nerveux, et quelquefois aussi par l'état de pléthore ou l'excitation vive du système sanguin ; le second s'annonce par le relâchement général et la prédominance relative des organes où s'élaborent les fluides nutritifs et lymphatiques (445). Structure du placenta par le moyen duquel les vaisseaux du fétus communiquent avec ceux de la mère (447). Durée de la gestation. -- Hypothèses imaginées sur les causes occasionnelles qui déterminent l'expulsion du fétus au terme de la grossesse. - Phénomènes généraux de l'accouchement (450 454). De l'allaitement. Structure des mamelles. Correspondance sympathique entre ces organes et la matrice. Propriétés physiques, chimiques et vitales du lait. Mécanisme de la sécrétion de cette humeur ; les artères seules n'en fournissent point les matériaux ; les mamelles peuvent aussi les recevoir directement des voies digestives (454 461).

Chap. 8. -- Phénomènes de la formation du fétus : l'embryon semblable d'abord à une masse de mucosité homogène, informe et transparente, ne laisse apercevoir qu'au bout de quelques jours et successivement les premiers linéamens des organes. -- Il est enveloppé de trois membranes, la caduque de Hunter, le chorion et l'amnios. (362. 465). L'expansion et l'attraction sont les moyens les plus généraux que la nature emploie pour conformer toutes les parties du fétus : mais l'exercice de ces forces est réglé par les lois spéciales de la vitalité, et leurs effets ne doivent point être attribués à des pressions ou à des

impulsions purement mécaniques. (466). Le travail de la formation du fétus ne se fait pas d'une manière uniforme : mais il est plus actif ou plus lent par reprises alternatives : il n'imprime pas à toutes les parties dans es quelles il s'opère un égal degré de vitalité : il donne à chaque organe une forme et une situation particulière, un degré fixe de consistance ou de mollesse : il suit dans son développement la longueur totale du corps, en commençant par la tête et les organes des sens. (467. 471). -- Influence du mâle et de la femelle sur le produit de la conception : qu'elles que soient les variétés qu'il présente on y reconnait toujours les traits généraux de son espèce. (471. 475). Histoire de la marche et des progrès de l'ossification : elle est soumise à l'action combinée de deux mouvemens, l'un de dilatation et l'autre de condensation. (476). -- L'esprit séminal du mâle et la chaleur sont les principes stimulans auxquels l'animal doit la première excitation de la vie. (478). --- Différences qui existent entre les fonctions du fétus et celles de l'adulte. (479). --- Vains systèmes imaginés pour expliquer le mystère de la génération. -- Examen rapide de ceux qui ont pour base la préexistence des germes, soit dans le mâle, soit dans la femelle ; et de ceux qui sont fondés sur le mélange des semences. -- La seule vérité qu'on puisse déduire avec certitude de tous les faits recueillis sur la génération ; c'est que le fluide séminal, lancé par les organes du mâle, imprime à ceux de la femelle une excitation indéterminée, qui amène dans un ordre convenable toute la série des mouvemens générateurs. (481. 487).

SECTION SECONDE.

Action morale de l'homme sur les autres individus de son espèce pour leur transmettre ses affections et maintenir les basees du commerce social.

Chaptre Premier. — L'homme est supérieur à tous les animaux par le don de la pensée : mais il s'en distingue sur-tout par le commerce intellectuel que le langage établit entre lui et ses semblables. — Il a trois sortes de langages à sa disposition, celui des gestes, celui de la parole et celui de l'écriture. — Prééminence et avantages des langues parlées. (488. 493). — La voix est produite par l'air qui sort de la poitrine pendant l'expiration : les organes qui concourent à la former sont la trachée, le larynx et principalement la glotte. (493. 499). — Causes générales du son appliquées à la production du son vocal : il est plus ou moins intense suivant que l'air expiré a imprimé des vibrations plus ou moins fortes aux cartilages du larynx et à la glotte. — Opinions contraires sur le mécanisme qui produit les différens tons de la voix : Dodart les fait dépendre d'un changement de dimensions dans les cartilages du larynx : Ferrein, de la tension ou du relâchement des ligamens de la glotte. — On peut éviter les difficultés qui s'élèvent contre l'une et l'autre théorie en les combinant toutes deux. (499. 505). — Les sons de la voix modifiés par les mouvemens de la langue et de toutes les parties de la bouche se changent en voyelles, en articulations, en syllabes, et donnent ainsi naissance à tous les élémens de la parole. — Influence du climat,

des mœurs, du genre de vie, etc. sur la voix et la prononciation. — Considérations générales sur les langues. (505. 511).

Chap. 2. — Division de l'espèce humaine en différentes races ou variétés. — Influence des climats sur l'organisation physique et les facultés morales de l'homme : lorsqu'on parcourt la surface de la terre, du nord, du midi et de l'orient à l'occident, on observe à cet égard une échelle de gradation bien marquée. (512. 517). Influence du gouvernement et des lois. (518). Influence de l'habitude et du genre de vie. (520). — Action morale que les hommes exercent les uns sur les autres par les besoins et les passions sans nombre qui dérivent de leur faculté de sentir. — Division des passions en deux classes, les unes qui sont liées aux phénomènes généraux de l'organisation physique, les autres qui sont engendrées par les habitudes sociales. Considérations sur la fragilité de nos facultés intellectuelles, dont les moindres causes physiques et morales troublent quelquefois l'exercice. (522. 525).

FIN de la Table Analytique, rédigée par M.r Vernial, étudiant en Médecine, et revue avec soin par l'Auteur.

A Montpellier, de l'Imprimerie de G. IZAR.